



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103190201 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 03

(21) 申请号 201280003523. 0

(22) 申请日 2012. 01. 12

(30) 优先权数据

2011-045014 2011. 03. 02 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/000160 2012. 01. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02012/117656 JA 2012. 09. 07

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 宫泽和利

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张劲松

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H05B 33/12 (2006. 01)

H05B 33/22 (2006. 01)

H05B 33/26 (2006. 01)

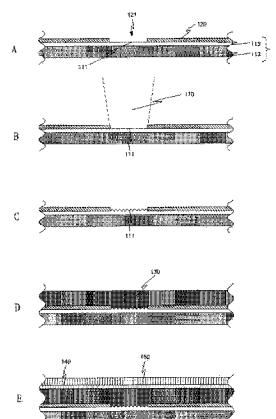
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

有机 EL 面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明能够以迅速简便的方法防止在像素电极的欠缺部中的局部亮度的降低。本发明提供一种有机 EL 面板的制造方法, 该有机 EL 面板包括薄膜晶体管面板和有机 EL 元件, 该有机 EL 元件呈矩阵状配置在所述薄膜晶体管面板的表面上, 并且具有像素电极、配置在所述像素电极上的有机功能层以及配置在所述有机功能层上的对置电极。该方法包括如下工序: 准备所述薄膜晶体管面板的工序、在所述薄膜晶体管面板的表面上形成所述像素电极的图案的工序、检测所述薄膜晶体管面板的表面所露出的像素电极的欠缺部的工序; 将激光照射到从所述像素电极的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面, 从而使所述薄膜晶体管面板的表面粗糙化的工序; 在所述像素电极上和从所述像素电极的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面上形成有机功能层的工序; 以及在所述有机功能层上形成对置电极的工序。



1. 有机 EL 面板的制造方法,其包括如下工序:
准备薄膜晶体管面板的工序;
在所述薄膜晶体管面板的表面上形成像素电极的图案的工序;
检测所述薄膜晶体管面板的表面露出的所述像素电极的欠缺部的工序;
将激光照射到包含从所述像素电极的欠缺部露出的部分的所述薄膜晶体管面板表面的一部分,使所述薄膜晶体管面板表面的一部分粗糙化的工序;
在所述像素电极上和从所述像素电极的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面上形成有机功能层的工序;以及
在所述有机功能层上形成对置电极的工序。
2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,
所述激光的波长为 400nm 以下。
3. 如权利要求 1 所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,
还包括如下工序:
确定选择所述欠缺部的基准的工序;以及
从检测到的所述欠缺部选择适合于所述基准的欠缺部的工序,
所述激光被照射到从所述选择出的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面。
4. 有机 EL 面板,其包括薄膜晶体管面板和有机 EL 元件,该有机 EL 元件呈矩阵状配置在所述薄膜晶体管面板的表面上,并包括配置在所述薄膜晶体管面板的表面上像素电极、以及配置在所述像素电极上的有机功能层和配置在所述有机功能层上的对置电极,
其中,至少 1 个所述有机 EL 元件的像素电极具有所述薄膜晶体管面板表面露出的欠缺部,
从所述欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面被粗糙化。
5. 如权利要求 4 所述的有机 EL 面板,其中,
所述被粗糙化了的所述薄膜晶体管面板的表面的算术平均粗糙度在 $0.25\mu\text{m}$ 以上。
6. 如权利要求 4 所述的有机 EL 面板,其中,
所述薄膜晶体管面板包括基板、在所述基板上呈矩阵状配置的薄膜晶体管、以及以覆盖所述薄膜晶体管的方式配置在所述基板上的平坦化膜,
所述平坦化膜构成所述薄膜晶体管面板的表面。
7. 如权利要求 6 所述的有机 EL 面板,其中,
所述平坦化膜由感光性树脂的固化物构成。

有机 EL 面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵型的有机 EL 面板包括内置有用于控制各子像素的薄膜晶体管(TFT)的薄膜晶体管面板、以及配置在薄膜晶体管面板上的有机 EL 元件。

[0003] 构成有机 EL 显示器的有机 EL 元件基本上包括：像素电极，其形成在薄膜晶体管面板的表面上；有机功能层，其配置在像素电极上并含有萤光体分子；以及对置电极，其配置在有机功能层上。

[0004] 近年来，随着有机 EL 面板的大型化、高精细化，在薄膜晶体管面板表面上形成欠缺部的概率变高，其中，该欠缺部是形成在薄膜晶体管面板表面上的像素电极等布线的一部分出现欠缺而形成的。因此，目前提出了为谋求成品率的提高而对像素电极等薄膜晶体管面板上的布线的欠缺进行修复的各种方法(例如参照专利文献 1～3)。

[0005] 例如，在专利文献 1 中，公开了如下的方法：将导电性的修正膏(修正液)涂敷在布线的欠缺部上，使用激光对所涂敷的修正液进行照射来烧制，从而对布线进行修复。另外，在专利文献 2 中，公开了如下的方法：使用激光 CVD 装置对布线的欠缺部照射激光，使欠缺部析出金属从而对布线进行修复。进而，在专利文献 3 中公开了如下的方法：在使布线的欠缺部紧贴具有金属膜的转印部件的状态下，对欠缺部照射激光而将转印部件的金属膜转印在欠缺部上，从而对布线进行修复。

[0006] 除此之外，还公知有如下的方法或装置，即：利用激光照射在具有欠缺部的像素的取光侧的热敏层形成光散射部，从而抑制有机 EL 元件中的缺陷像素的亮度的降低的方法(例如参照专利文献 4、5)；在形成有机发光层后、进行下一工序之前，使用红外线检测有机发光层的图案缺陷的方法(例如参照专利文献 6、7)；在形成对置电极之前，以绝缘物覆盖像素电极的欠缺部的方法(例如参照专利文献 8)；基于所收纳的数据，使用激光蚀刻仅切断在所层叠的多个布线层中具有欠缺部的布线层的布线，以使所述欠缺部被断电的方法(例如参照专利文献 9)；在平坦地整理而成的薄膜晶体管面板的表面具有像素电极的有机 EL 元件(例如专利文献 10、11)；以及在薄膜晶体管的电极层之间具有防止电极间的短路的绝缘膜的有机 EL 元件(例如参照专利文献 12、13)。

[0007] 【专利文献 1】日本特开平 8 — 203898 号公报

[0008] 【专利文献 2】日本特开 2002 — 131888 号公报

[0009] 【专利文献 3】日本特开 2009 — 251119 号公报

[0010] 【专利文献 4】日本特开 2009 — 027036 号公报

[0011] 【专利文献 5】美国专利申请公开第 2009 / 0021156 号说明书

[0012] 【专利文献 6】日本特开 2009 — 158126 号公报

[0013] 【专利文献 7】美国专利申请公开第 2009 / 0159817 号说明书

[0014] 【专利文献 8】日本特开 2004 — 253214 号公报

- [0015] 【专利文献 9】日本特开 2007 — 123616 号公报
[0016] 【专利文献 10】日本特开 2002 — 083691 号公报
[0017] 【专利文献 11】美国专利申请公开第 2000 / 0047567 号说明书
[0018] 【专利文献 12】日本特开 2004 — 103488 号公报
[0019] 【专利文献 13】美国专利申请公开第 2004 / 0119399 号说明书

发明内容

[0020] 但是,在专利文献 1 ~ 3 所公开的布线的修复方法均需要激光 CVD 装置或转印装置等昂贵的装置,这成为制造成本上升的原因。另外,在专利文献 1 ~ 3 所公开的布线的修复方法均需要时间,难以在短时间内修复布线。

[0021] 进而,在专利文献 1 ~ 3 所公开的布线的修复方法用于修复较大的欠缺部,难以修复例如直径为 20 μm 以下的较小欠缺部。具体而言,在想要如专利文献 2 那样以激光 CVD 法修复较小的欠缺部时,混入异物的可能性变高,因此这种修复方法并不理想。另外,在想要如专利文献 1 或专利文献 3 那样采用重新对欠缺部粘贴布线材料的方法对较小的欠缺部进行修复时,则粘贴布线材料的位置将会发生偏移,或者修复后的布线的膜厚变得不均匀。

[0022] 因此,在像素电极具有较小的欠缺部时,采用现有的方法难以修复欠缺部。像素电极的欠缺部在有机 EL 元件中成为非发光区域(缺陷部)。因此,就算是很小的欠缺部,若不对其采取某些对策,则有机 EL 元件的亮度在局部降低,这成为有机 EL 面板的质量降低的原因。

[0023] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种有机 EL 面板的制造方法,其能够以简便迅速的方法防止像素电极的欠缺部中的局部的亮度降低。

[0024] 本发明人发现,只要使从欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面粗糙化,则即使不修复像素电极的欠缺部,也能够抑制因缺陷部导致的亮度降低,在此基础上经过进一步研究后,本发明人完成了本发明。

[0025] 即,本发明的第一方案涉及以下所示的有机 EL 面板的制造方法。

[0026] [1]有机 EL 面板的制造方法,其包括如下工序:准备薄膜晶体管面板的工序;在所述薄膜晶体管面板的表面上形成像素电极的图案的工序;检测所述薄膜晶体管面板的表面露出的所述像素电极的欠缺部的工序;将激光照射到包含从所述像素电极的欠缺部露出的部分的所述薄膜晶体管面板表面的一部分,使所述薄膜晶体管面板表面的一部分粗糙化的工序;在所述像素电极上和从所述像素电极的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面上形成有机功能层的工序;以及在所述有机功能层上形成对置电极的工序。

[0027] [2]如[1]所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,所述激光的波长为 400nm 以下。

[0028] [3]如[1]或[2]所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,还包括如下工序:确定选择所述欠缺部的基准的工序;以及从检测到的所述欠缺部选择适合于所述基准的欠缺部的工序,所述激光被照射到从所述选择出的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面。

[0029] 本发明的第二方案涉及以下所示的有机 EL 面板。

[0030] [4]有机 EL 面板,其包括薄膜晶体管面板和有机 EL 元件;该有机 EL 元件呈矩阵状配置在所述薄膜晶体管面板的表面上,并包括配置在所述薄膜晶体管面板的表面上像素电极、以及配置在所述像素电极上的有机功能层和配置在所述有机功能层上的对置电极,

其中,至少 1 个所述有机 EL 元件的像素电极具有所述薄膜晶体管面板表面露出的欠缺部,从所述欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面被粗糙化。

[0031] [5]如[4]所述的有机 EL 面板,其中,所述被粗糙化了的所述薄膜晶体管面板的表面的算术平均粗糙度在 $0.25\mu\text{m}$ 以上。

[0032] [6]如[4]或[5]所述的有机 EL 面板,其中,所述薄膜晶体管面板包括基板、在所述基板上呈矩阵状配置的薄膜晶体管、以及以覆盖所述薄膜晶体管的方式配置在所述基板上的平坦化膜,所述平坦化膜构成所述薄膜晶体管面板的表面。

[0033] [7]如[6]所述的有机 EL 面板,其中,所述平坦化膜由感光性树脂的固化物构成。

[0034] 发明的效果

[0035] 根据本发明,能够不使用昂贵的装置就在短时间内抑制像素电极的欠缺部中的亮度降低。因此,根据本发明,能够以短时间、低成本制造亮度不均少的有机 EL 面板。

附图说明

[0036] 图 1 是表示本发明的有机 EL 面板的制造方法的流程图。

[0037] 图 2 是表示欠缺部的大小与欠缺部的中央处的亮度的关系的坐标图。

[0038] 图 3 是表示表面被粗糙化后的薄膜晶体管面板的光透射率、表面未被粗糙化的薄膜晶体管面板的光透射率的坐标图。

[0039] 图 4 是本发明的有机 EL 元件的剖面图。

[0040] 图 5 是有机 EL 元件的剖面图。

[0041] 图 6 是具有欠缺部的像素电极的立体图。

[0042] 图 7 是表示本发明的有机 EL 面板的制造流程的图。

[0043] 符号说明

[0044] 100 有机 EL 元件

[0045] 110 薄膜晶体管面板

[0046] 111 从欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面

[0047] 113 基板

[0048] 115 平坦化膜

[0049] 120 像素电极

[0050] 121 欠缺部

[0051] 130 有机功能层

[0052] 140 对置电极

[0053] 150 密封膜

[0054] 170 激光

具体实施方式

[0055] 1. 本发明的有机 EL 面板的制造方法

[0056] 本发明特别是在制造大画面的有机 EL 面板时发挥效果。这是因为,在制造大画面的有机 EL 显示器时,在像素电极产生欠缺的可能性高,因此防止因欠缺部导致的亮度降低的必要性高。以下,参照图 1 的流程图说明本发明的有机 EL 面板的制造方法。

[0057] 如图 1 的流程图所示,本发明的有机 EL 面板的制造方法包括如下工序:1)准备薄膜晶体管面板的第一工序(S1100);2)在薄膜晶体管面板的表面上形成像素电极的图案的第二工序(S1200);3)检测薄膜晶体管面板的表面所露出的像素电极的欠缺部的第三工序(S1300);4)对从像素电极的欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面照射激光,使薄膜晶体管面板的表面粗糙化的第四工序(S1400);5)在像素电极上以及从像素电极的欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面上形成有机功能层的第五工序(S1500);以及 6)在有机功能层上形成对置电极的第六工序(S1600)。以下对各工序进行详细的说明。

[0058] 1)在第一工序中,准备薄膜晶体管面板。在薄膜晶体管面板的表面配置有后述的像素电极、即有机 EL 元件。薄膜晶体管面板包括基板、在基板上配置成矩阵状的薄膜晶体管(以下也简称为“薄膜晶体管”)、以及以覆盖薄膜晶体管的方式配置在基板上的平坦化膜。平坦化膜构成薄膜晶体管面板的表面。为了准备薄膜晶体管面板,在薄膜晶体管被配置成矩阵状的基板上涂敷作为平坦化膜的材料树脂材料并使其固化即可。在要涂敷的树脂材料的例子中,例如含有感光性树脂。因此,平坦化膜例如由感光性树脂的固化物构成。

[0059] 2)在第二工序中,在薄膜晶体管面板的表面上例如呈矩阵状地形成像素电极的图案。为了在薄膜晶体管面板的表面上呈矩阵状形成像素电极的图案,则通过溅射法或真空蒸镀法等,在薄膜晶体管面板的表面整体上形成由像素电极的材料构成的金属膜,将所形成的金属膜例如使用光刻法进行蚀刻即可。

[0060] 在对金属膜进行图案形成时,有可能原本不应被蚀刻的像素电极的一部分也被蚀刻,导致像素电极的一部分欠缺。这样的像素电极的欠缺部(以下也简称为“欠缺部”)成为有机 EL 元件中的非发光区域。因此,若放置像素电极的欠缺部不理,则具有欠缺部的有机 EL 元件的亮度降低。

[0061] 在以下的第三工序和第四工序中,说明用于抑制在这样的像素电极的欠缺部中亮度降低的处理。

[0062] 3)在第三工序中,检测薄膜晶体管面板的表面露出的像素电极的欠缺部。检测欠缺部的方法并没有特别限定,有基于使用了显微镜的外观检查的方法、图像检查方法以及图案检查方法等。在图像检查方法或图案检查方法中,包含如下两种方式,即:通过对相邻的元件之间进行比较来检测欠缺部的“Die toDie (芯片到芯片)检查方式”、以及对元件和设计数据进行比较来检测欠缺部的“芯片到数据库(Die toDatabase)检查方式”。

[0063] 在检测到欠缺部时,进入第四工序,实施用于抑制在欠缺部中亮度降低的处理。另一方面,在没有检测到欠缺部时,省略第四工序而进入下一制造工序。

[0064] 4)在第四工序中,将激光照射到包含从像素电极的欠缺部露出的部分的薄膜晶体管面板表面的一部分(以下也称为“露出表面”),使露出表面粗糙化。在此,“对薄膜晶体管面板的表面照射激光”指的是将焦点对到露出表面以照射激光。

[0065] 发出要照射的激光的激光源没有特别限定,例如为闪光灯激发 Nd:YAG 激光器。在使用 Nd:YAG 激光器时,能够从作为基本波长的 1064nm、作为第二高频波的 532nm、作为第三高频波的 355nm、作为第四高频波的 266nm 选择激光的波长。

[0066] 对薄膜晶体管面板的表面照射的激光的波长优选为 532nm 以下,特别优选为 400nm 以下。也就是说,若为 Nd:YAG 激光器,则使用第三高频波或者第四高频波即可。这是因为,波长为 400nm 以下的激光容易被吸收到构成薄膜晶体管面板的表面的平坦化膜中,

能够以高能效使薄膜晶体管面板的表面粗糙化。

[0067] 要照射的激光的能量(激光的照射能量密度)设为能够使薄膜晶体管面板的表面粗糙化的程度即可。根据构成薄膜晶体管面板的表面的平坦化膜的材料或厚度等来选择激光的能量。

[0068] 例如使用 Nd:YAG 激光器使薄膜晶体管面板的表面(平坦化膜的材料:阳性型感光性树脂,平坦化膜的厚度:5 μm)粗糙化时,优选将激光的波长设为第三高频波(355nm),将激光的照射能量密度设为 0.35J / cm^2 以上。

[0069] 这样,通过使从像素电极的欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面粗糙化(以下也简称为“使欠缺部粗糙化”),能够抑制欠缺部中的亮度降低。对于使欠缺部粗糙化与抑制欠缺部中的亮度降低之间的关系,在“2. 本发明的有机 EL 面板”中详细地进行说明。

[0070] 另外,在本发明中,也可以并不使检测到的所有欠缺部粗糙化,而仅使选择出的欠缺部粗糙化。在仅使选择出的欠缺部粗糙化时,本发明的有机 EL 面板的制造方法在第三工序与第四工序之间具有 a) 确定选择欠缺部的基准的 a 工序、以及 b) 从检测到的欠缺部选择适合基准的欠缺部的 b 工序。

[0071] 在 a 工序中,确定选择欠缺部的基准。在此,“选择欠缺部的基准”指的是离欠缺部的边缘最远的欠缺部内的点与欠缺部的边缘之间的间隔(以下也称为“最大间隔”)。并且,“选择欠缺部的基准”根据所谋求的欠缺部的亮度而发生变动。

[0072] 图 2 是示出位于欠缺部内的点的亮度(纵轴)与该点同欠缺部的边缘(发光区域与欠缺部的边界)的间隔(横轴)之间的关系的一例的坐标图。欠缺部内的点的亮度以其相对于发光区域的亮度(100%)的比率示出。如图 2 所示,位于欠缺部内的点的亮度随着离开欠缺部的边缘而逐渐减少。具体而言,在欠缺部被粗糙化后的状态下,离欠缺部的边缘为 2.5 μm 的点具有 80% 的亮度,离欠缺部的边缘为 10 μm 的点具有 50% 的亮度。另外,在欠缺部未被粗糙化的状态下,离欠缺部的边缘为 0.5 μm 的点具有 80% 的亮度,离欠缺部的边缘为 2 μm 的点具有 50% 的亮度。

[0073] 因此,例如所谋求的缺陷部的亮度为发光区域的亮度的 50% 以上时,将“选择欠缺部的基准”设为 2 ~ 10 μm 即可。通过使最大间隔为 10 μm 以下的欠缺部粗糙化,从而能够将缺陷部的亮度保持在发光区域亮度的 50% 以上。进而,若最大间隔小于 2 μm ,则即使不进行粗糙化,缺陷部的亮度也不会为发光区域亮度的 50% 以下。另一方面,对于最大间隔大于 10 μm 的欠缺部,即使进行粗糙化也无法使缺陷部的亮度变为发光区域亮度的 50% 以上。因此,对于最大间隔大于 10 μm 的欠缺部,在将缺陷部的亮度设为发光区域亮度的 50% 以上时,优选如现有技术那样在欠缺部形成新的电极材料膜,从而对缺陷部进行修复。

[0074] 另外,在所谋求的缺陷部的亮度为发光区域亮度的 80% 以上时,将“选择欠缺部的基准”设定在 0.5 ~ 2.5 μm 即可。通过使最大间隔为 2.5 μm 以下的欠缺部粗糙化,从而能够使缺陷部的亮度保持在发光区域亮度的 80% 以上。进而,若最大间隔小于 0.5 μm ,则即使不进行粗糙化,缺陷部的亮度也不会为发光区域亮度的 80% 以下。另一方面,对于最大间隔大于 2.5 μm 的欠缺部,即使进行粗糙化也无法使缺陷部的亮度变为发光区域亮度的 80% 以上。因此,对于最大间隔大于 2.5 μm 的欠缺部,在将缺陷部的亮度设为发光区域亮度的 80% 以上时,优选如现有技术那样在欠缺部形成新的电极材料膜,从而对缺陷部进行修复。

[0075] 如上所述,能够根据离欠缺部的边缘的距离、以及与薄膜晶体管面板表面的粗糙化前后的亮度的关系来确定“选择欠缺部的基准”。能够例如使用后述的薄膜晶体管面板的模型对所述模型的表面实施所期望的程度的粗糙化,从而通过实验求出上述关系。

[0076] 5)在第五工序中,在像素电极上以及从像素电极的欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面上形成有机功能层。有机EL元件中的有机层既可以由蒸镀法形成,也可以由涂敷法形成。从有机EL面板大画面化的观点出发,优选以涂敷法形成有机功能层。为了以涂敷法形成有机功能层,采用喷墨印刷、点胶(dispensing)、喷涂、旋涂、凹版印刷、凸版印刷等涂敷包含有机功能层的材料和有机溶剂的墨水并使其干燥即可。

[0077] 6)在第六工序中,在有机功能层上形成对置电极。例如通过溅射来形成对置电极。

[0078] 这样,在本发明中,能够并不如以往那样在欠缺部重新形成电极材料膜就抑制缺陷部的亮度降低。因此,根据本发明,能够以低成本抑制有机EL元件的亮度降低。

[0079] 2. 本发明的有机EL面板

[0080] 本发明的有机EL面板是通过上述的本发明的有机EL面板的制造方法而制造出的有机EL面板。本发明的有机EL面板是顶部发光型且是有源矩阵型的面板,包括薄膜晶体管面板以及呈矩阵状配置在薄膜晶体管面板的表面上有机EL元件。

[0081] 薄膜晶体管面板包括基板、呈矩阵状配置在基板上的薄膜晶体管(以下也简称为“TFT”)、以及以覆盖薄膜晶体管的方式配置在基板上的平坦化膜。

[0082] 基板材料的例子包含有碳化硅(SiC)或氧化铝(Al₂O₃)、氮化铝(AlN)、玻璃、硅、锗片等。

[0083] 各薄膜晶体管包括:源极电极和漏极电极、由连接源极电极和漏极电极的半导体层构成的沟道、控制沟道的栅极电极、以及使栅极电极与源极电极和漏极电极绝缘的栅极绝缘膜。

[0084] 平坦化膜的材料具有绝缘性,只要是能够形成接触孔等图案的材料,则没有特别的限定,例如为丙烯酸树脂或聚酰亚胺等。

[0085] 有机EL元件包括配置在薄膜晶体管面板的表面上像素电极、配置在像素电极上的有机功能层、以及配置在有机功能层上的对置电极。另外,有机EL元件也可以具有用于规定有机功能层的隔堤(bank)。

[0086] 像素电极是导电性的部件。像素电极通常作为阳极发挥作用,但也可以作为阴极发挥作用。另外,像素电极优选具有光反射性。这样的像素电极材料的例子包含有APC合金(银、钯、铜的合金)或ARA(银、铷、金的合金)、MoCr(钼和铬的合金)、NiCr(镍和铬的合金)等。另外,像素电极也可以通过设在薄膜晶体管面板的平坦化膜上的接触孔而与薄膜晶体管的漏极电极或者源极电极连接。

[0087] 有机功能层具有包含有机发光材料的有机发光层。包含在有机发光层中的有机发光材料优选是能够以涂敷法形成的高分子有机发光材料。在有机发光材料的例子中包含:聚苯亚乙烯及其衍生物、聚乙炔及其衍生物、聚苯及其衍生物、聚对对苯乙烯(poly paraphenylene ethylene)及其衍生物、聚3-己基噻吩及其衍生物、聚芴及其衍生物等。

[0088] 另外,有机发光层根据有机EL元件的配置位置,发出红绿蓝任一种颜色的光。也可以是,有机层还具有空穴注入层、空穴传输层、电子传输层等。

[0089] 隔堤是用于规定有机层的绝缘性障壁。也可以是,将作为感光性材料的抗蚀剂材

料通过曝光、显影来形成图案,从而形成隔堤。

[0090] 对置电极是配置在有机功能层上的导电性部件。对置电极通常作为阴极发挥作用,但也可以作为阳极发挥作用。另外,对置电极优选具有光透射性。这样的对置电极的材料例子包含ITO(氧化铟锡)或IZO(氧化铟锌)等。对置电极的厚度为约100nm。

[0091] 本发明的特征在于,从像素电极的欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面被粗糙化。露出表面的粗糙化的程度只要是在所述露出表面中产生因光散射导致的薄膜晶体管面板的光透射性(或亮度)的降低的范围,则没有特别限定。被粗糙化了的所述露出表面的算术平均粗糙度优选在 $0.25\mu\text{m}$ 以上,并且优选小于所述平坦化膜的厚度。能够使用通常的表面粗糙度测量器测量被粗糙化了的所述露出表面的算术平均粗糙度。

[0092] 这样,在本发明中,从像素电极的欠缺部露出的薄膜晶体管面板的表面被粗糙化,因此能够抑制作为非发光区域的缺陷部中的亮度降低。以下,参照附图说明欠缺部被粗糙化与抑制缺陷部中的亮度降低之间的关系。

[0093] 图3示出具有厚度为 0.7mm 的玻璃基板、以及配置在玻璃基板上的厚度为 $5\mu\text{m}$ 的树脂膜的薄膜晶体管面板的模型在粗糙化前和粗糙化后的光透射率。为了使薄膜晶体管面板的模型的树脂表面粗糙化而照射的激光的波长为 355nm ,能量密度为 $0.35\text{J}/\text{cm}^2$ 。然后,从薄膜晶体管面板的树脂表面侧照射各种波长的光,测量从玻璃基板侧透射出的光,从而测量出制造出的薄膜晶体管面板的光透射率。

[0094] 如图3所示,在使薄膜晶体管面板的表面粗糙化后,能够将例如波长为 $500\text{nm}\sim 800\text{nm}$ 的光的透射率抑制约10%。这样,能够得到如下启示:树脂表面被粗糙化了的薄膜晶体管面板的光透射率降低的事实启示为,与此相应地树脂表面被粗糙化了的薄膜晶体管面板的反射率上升。

[0095] 这样,表面被粗糙化了的薄膜晶体管面板具有较低的光透射率。以下,说明薄膜晶体管面板的光透射率低与抑制缺陷部中的亮度降低之间的关系。

[0096] 图4示出具有像素电极120的欠缺部121的有机EL元件。有机EL元件100包括薄膜晶体管面板110、像素电极120、有机功能层130、对置电极140以及密封层150。在有机EL元件100中,形成有像素电极120的一部分欠缺的欠缺部121。从欠缺部121露出薄膜晶体管面板110的表面。并且,从欠缺部121露出的薄膜晶体管面板110的表面111被粗糙化。

[0097] 如上所述,欠缺部121为非发光区域(缺陷部),因此欠缺部121上的有机功能层130不发光。但是,从欠缺部121周围的有机功能层130发出的光也漫射到欠缺部121的区域。因此,也能够从作为非发光区域的欠缺部121取出光。另外,如上所述,表面111被粗糙化后的薄膜晶体管面板110的光透射率低,因此漫射到表面111被粗糙化的欠缺部121上的光难以在薄膜晶体管面板110中透射。因此,漫射到欠缺部121上的光的大部分不在薄膜晶体管面板110中透射而可以从对置电极140侧取出。这样,根据本发明,即使欠缺部121为非发光区域,也能够从欠缺部121取出光,抑制欠缺部121中的亮度降低。

[0098] 另一方面,如图5所示,从欠缺部121露出的薄膜晶体管面板的表面111并未被粗糙化时,薄膜晶体管面板的光透射率高。因此,从周边的有机功能层130漫射到欠缺部121的光容易透射过薄膜晶体管面板110而逃逸。因此,在薄膜晶体管面板的表面111未被粗糙化的情况下,从对置电极140侧取出的光与透射出薄膜晶体管面板的光量相应地减少,

从而导致亮度降低。

[0099] 以下,参照附图说明本发明的有机 EL 显示器的制造方法。另外,以下说明检测欠缺部的第三工序后的本发明的有机 EL 显示器的制造方法。

[0100] 图 6 是具有利用第三工序(检测像素电极的欠缺部的工序)检测出的欠缺部的像素电极的立体图。图 7A 是图 6 所示的像素电极的点划线 AA 处的剖面图。

[0101] 如图 6 和图 7A 所示,从像素电极的欠缺部露出薄膜晶体管面板 110 的表面 111。另外,薄膜晶体管面板包括配置有薄膜晶体管的基板 113、以及以覆盖薄膜晶体管的方式配置在基板上的平坦化膜 115。

[0102] 图 7B 是表示本发明的第四工序(激光照射工序)的图。如图 7B 所示,在第三工序中,将激光 170 照射到从欠缺部 121 露出的表面 111。

[0103] 通过照射激光 170,从欠缺部 121 露出的薄膜晶体管面板的表面被粗糙化(图 7C)。

[0104] 图 7D 示出本发明的第五工序。如图 7D 所示,在第五工序中,通过涂敷有机功能层 130 的材料液,从而在像素电极 120 和表面 111 上形成有机功能层 130。

[0105] 图 7E 示出本发明的第六工序。如图 7E 所示,在第六工序中,通过例如溅射等方法在有机功能层 130 上形成对置电极 140。

[0106] 本申请主张基于 2011 年 3 月 2 日提出的日本专利申请特愿 2011 — 045014 号的优先权。该申请的说明书所记载的内容被全部援引到本说明书中。

[0107] 工业实用性

[0108] 根据本发明的有机 EL 面板的制造方法,能够不修复像素电极的欠缺部就抑制缺陷部中的亮度降低。由此,能够实现有机 EL 面板的不良降低和质量提高。

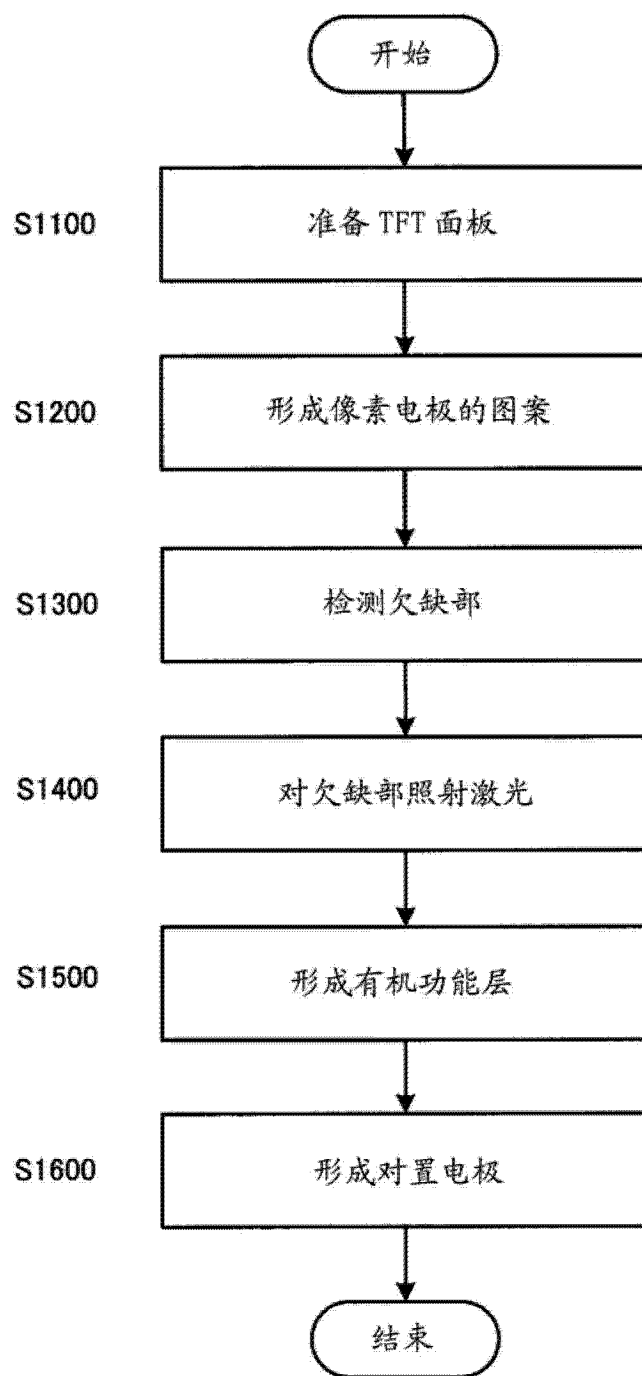


图 1

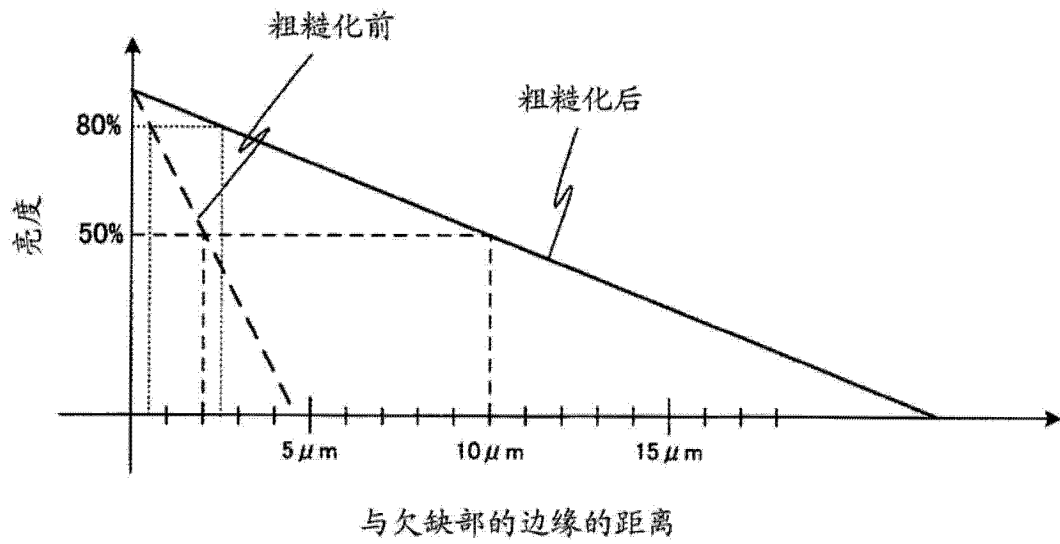


图 2

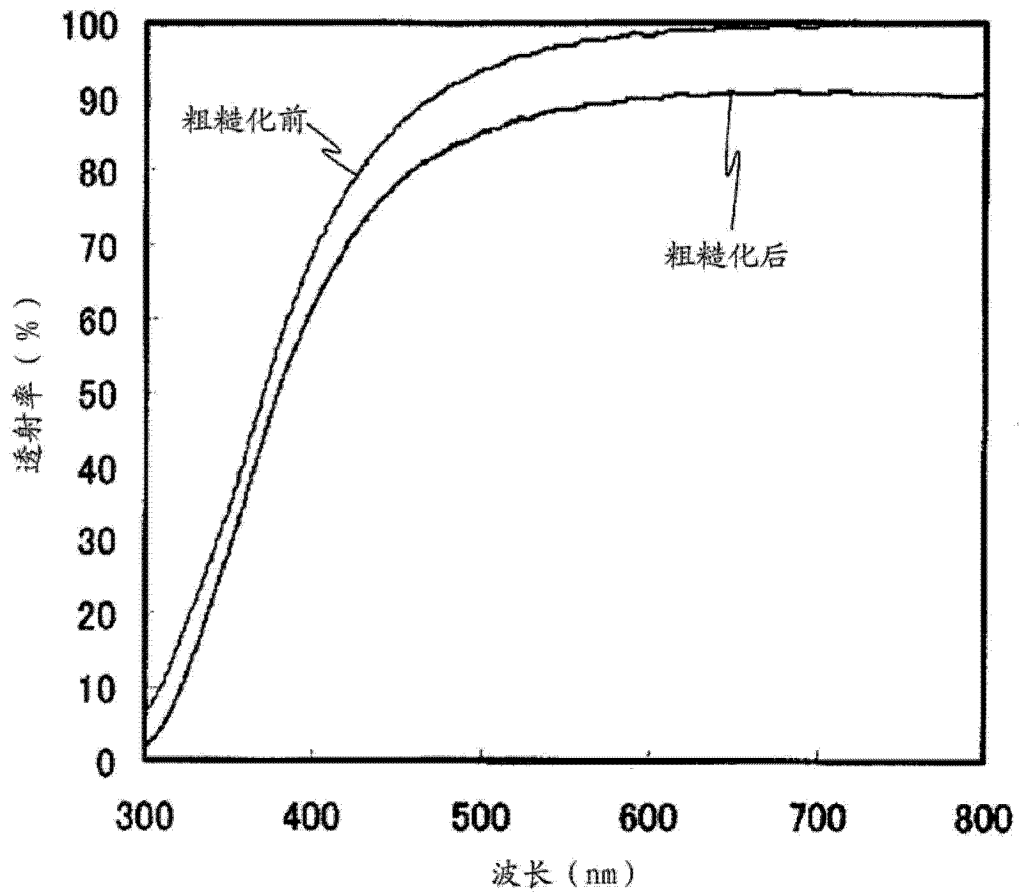


图 3

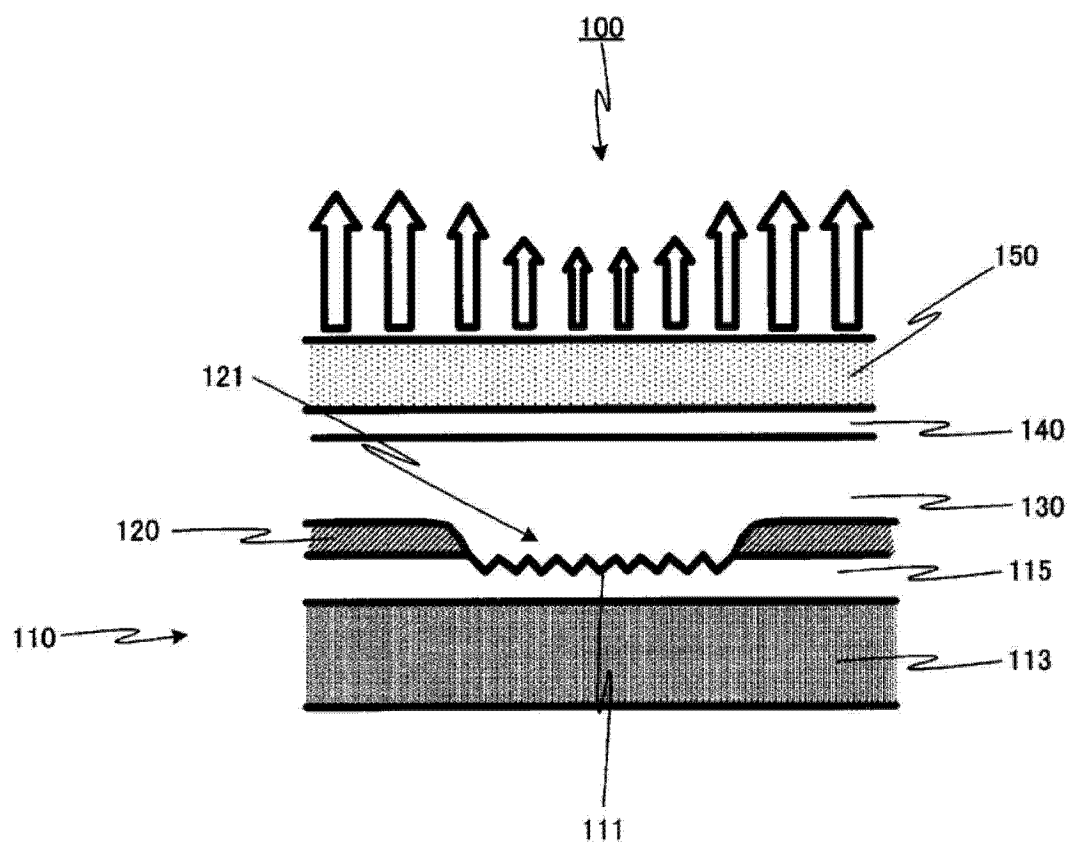


图 4

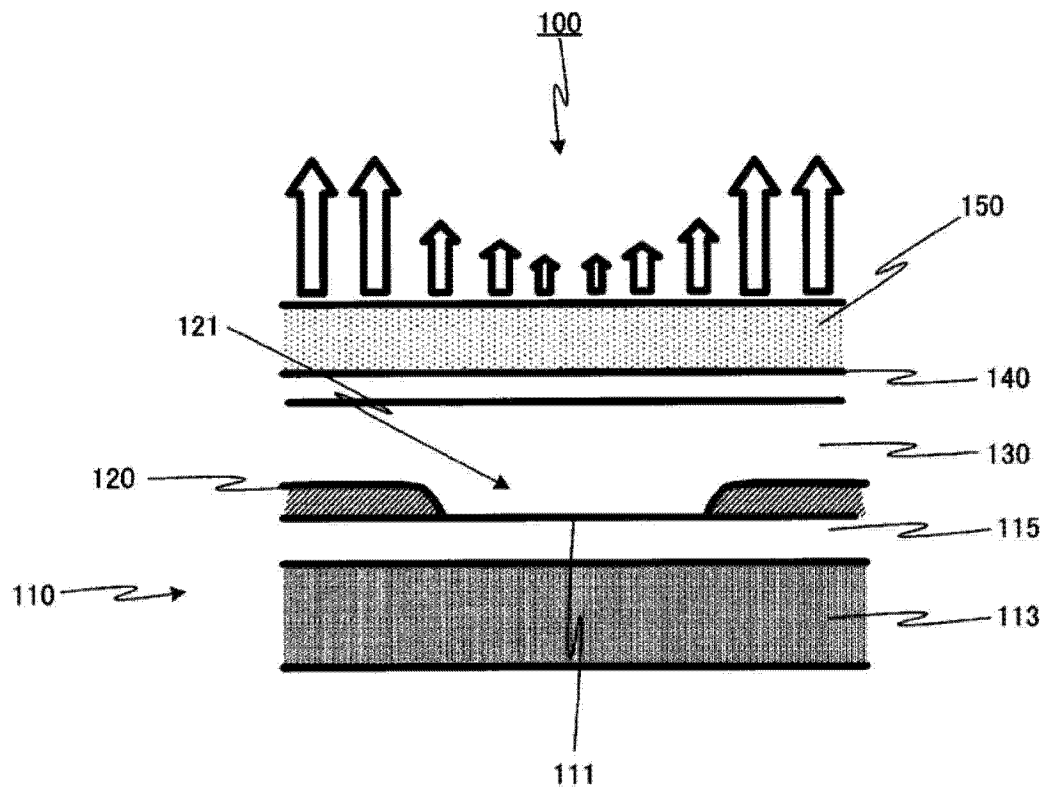


图 5

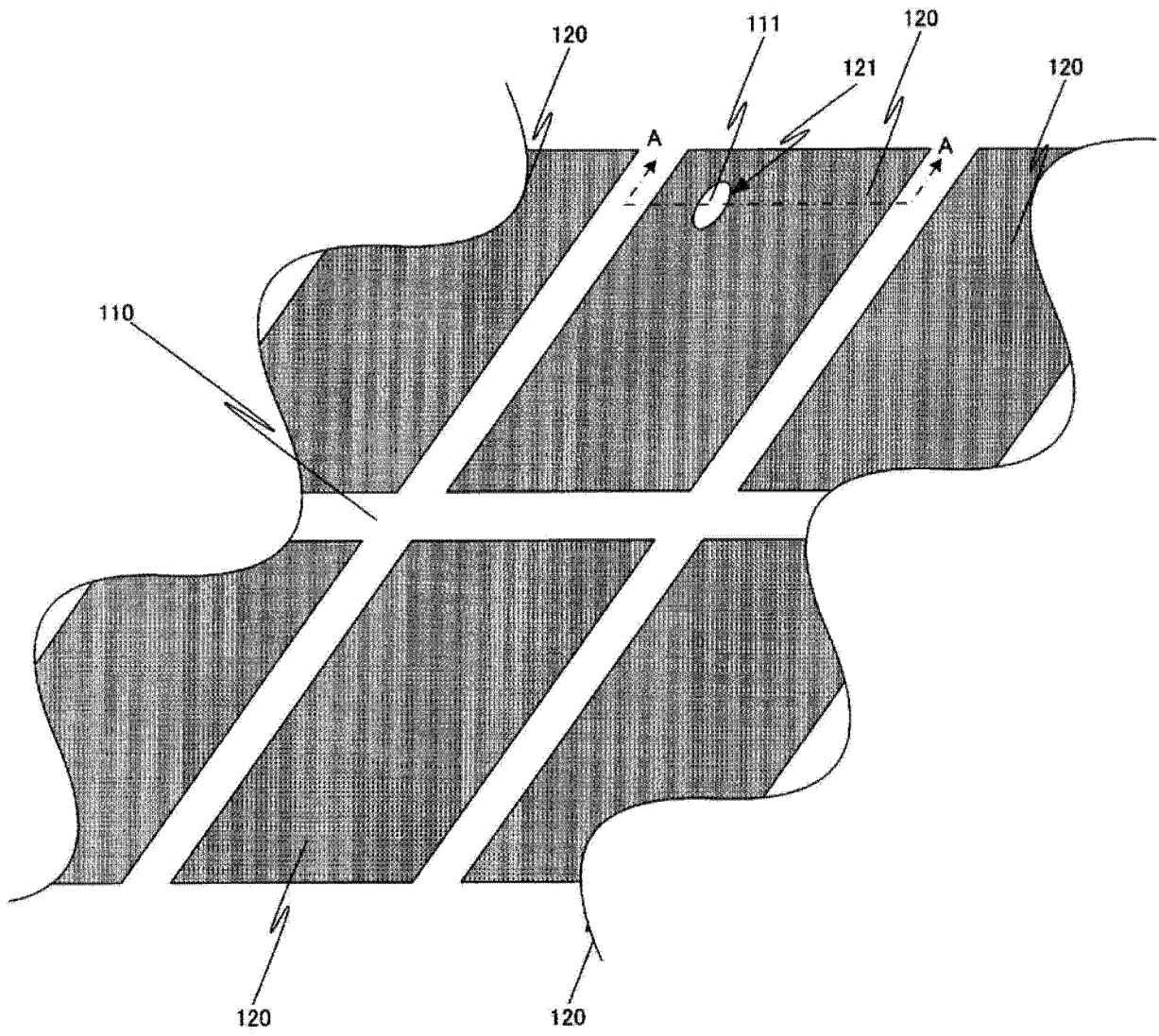


图 6

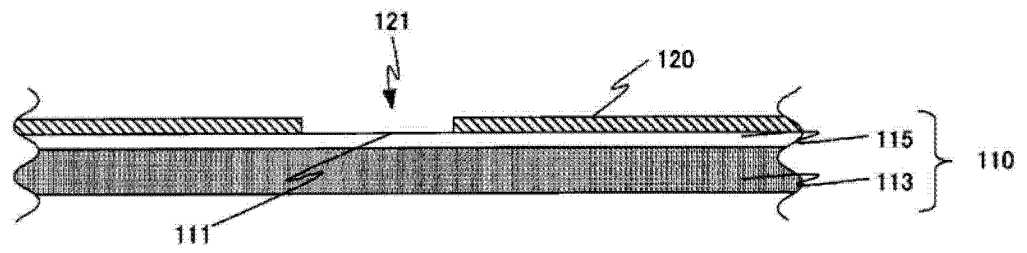


图 7A

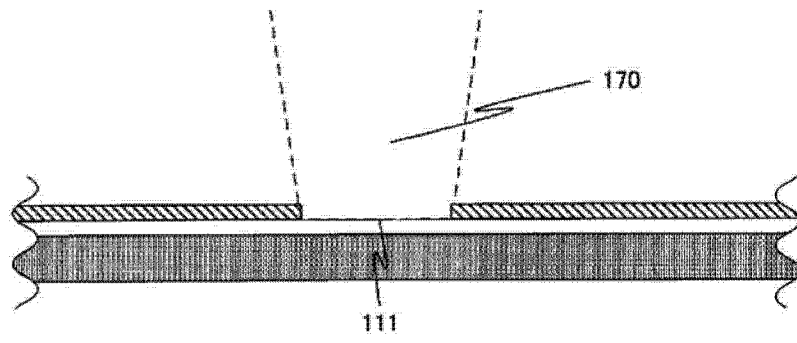


图 7B

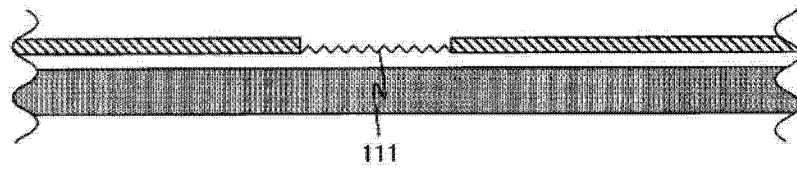


图 7C

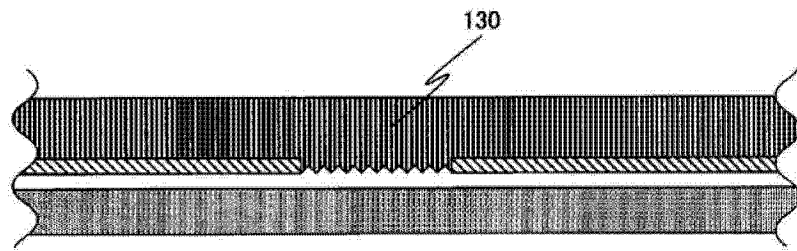


图 7D

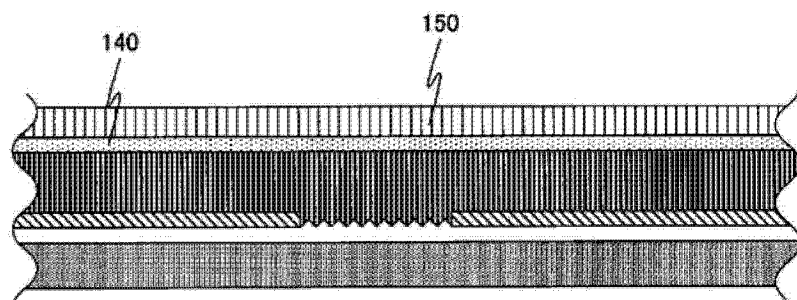


图 7E

专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN103190201A	公开(公告)日	2013-07-03
申请号	CN201280003523.0	申请日	2012-01-12
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本有机雷特显示器		
[标]发明人	宫泽和利		
发明人	宫泽和利		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/568		
代理人(译)	张劲松		
优先权	2011045014 2011-03-02 JP		
其他公开文献	CN103190201B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明能够以迅速简便的方法防止在像素电极的欠缺部中的局部亮度的降低。本发明提供一种有机EL面板的制造方法，该有机EL面板包括薄膜晶体管面板和有机EL元件，该有机EL元件呈矩阵状配置在所述薄膜晶体管面板的表面上，并且具有像素电极、配置在所述像素电极上的有机功能层以及配置在所述有机功能层上的对置电极。该方法包括如下工序：准备所述薄膜晶体管面板的工序、在所述薄膜晶体管面板的表面上形成所述像素电极的图案的工序、检测所述薄膜晶体管面板的表面所露出的像素电极的欠缺部的工序；将激光照射到从所述像素电极的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面，从而使所述薄膜晶体管面板的表面粗糙化的工序；在所述像素电极上和从所述像素电极的欠缺部露出的所述薄膜晶体管面板的表面上形成有机功能层的工序；以及在所述有机功能层上形成对置电极的工序。

