

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510129188.0

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100426518C

[22] 申请日 2005.10.11

[21] 申请号 200510129188.0

[30] 优先权

[32] 2004.10.11 [33] KR [31] 81103/04

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 姜泰旭 金茂显

[56] 参考文献

US5905548A 1999.5.18

US2004169460A1 2004.9.2

US2003146693A1 2003.8.7

CN1481199A 2004.3.10

审查员 方 岩

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

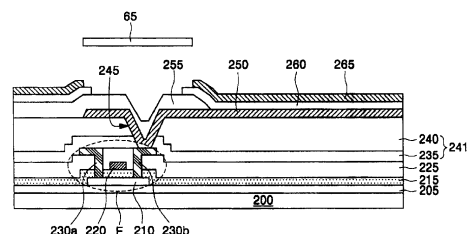
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

在一个实施例中，本发明提供一种有机发光显示器(OLED)，其包括：设置在基板上的 TFT；设置在 TFT 上且具有通孔的绝缘层；设置在绝缘层上且通过通孔连接到 TFT 的漏极电极的像素电极；设置在像素电极上的发射层；以及设置在发射层上且暴露通孔的至少上部分的对电极图案。这避免了对电极和像素层之间紧密的构造接近度，从而减小了短路的可能性。



1. 一种有机发光显示器，包括：
薄膜晶体管，其设置在基板上；
绝缘层，其具有通孔，该绝缘层设置在该薄膜晶体管之上；
像素电极，其设置在该绝缘层之上且通过该通孔连接到该薄膜晶体管的漏极电极；
发射层，其设置在该像素电极之上；
对电极，其在与该通孔对应的位置具有开口，该对电极设置在该发射层之上。
2. 如权利要求1所述的显示器，还包括像素定义层，其设置在该像素电极上从而覆盖该通孔，该像素定义层具有开口从而暴露该像素电极的一部分。
3. 如权利要求2所述的显示器，其中该像素定义层具有3000Å或更小的厚度。
4. 如权利要求2所述的显示器，其中该像素定义层具有1500Å或更大的厚度。
5. 如权利要求1所述的显示器，其中该绝缘层包括无机层和有机层中的至少一种。
6. 如权利要求1所述的显示器，还包括位于该发射层之上或之下的电荷注入层和电荷传输层中的至少一种。
7. 一种制造有机发光显示器的方法，包括：
在基板上形成薄膜晶体管，该薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极电极；
在该薄膜晶体管之上形成绝缘层；
在该绝缘层内与该源极电极和该漏极电极之一的一部分对应的位置内形成通孔；
穿过通孔将像素电极连接到该源极电极和该漏极电极之一；
在该像素电极之上形成发射层；以及
构图对电极，其包括在与该通孔对应的位置内的开口，该对电极设置在该发射层之上。
8. 如权利要求7所述的方法，其中构图该对电极包括使用条纹形掩模。

9. 如权利要求 7 所述的方法, 其中构图该对电极包括使用狭缝形掩模。
10. 如权利要求 7 所述的方法, 其中构图该对电极包括使用至少包括与该通孔对应的图案化部分的掩模。
11. 如权利要求 7 所述的方法, 还包括, 在形成该发射层之前, 在该象素电极之上至少对应于该通孔的位置内形成象素定义层, 该象素定义层包括在与该象素电极的一部分对应的位置内的开口。
12. 如权利要求 11 所述的方法, 其中该象素定义层形成有 3000\AA 或更小的厚度。
13. 如权利要求 11 所述的方法, 其中该象素定义层形成有 1500\AA 或更大的厚度。
14. 如权利要求 7 所述的方法, 其中形成该绝缘层包括使用无机层和有机层中的至少一种。
15. 如权利要求 7 所述的方法, 其中形成该发射层包括使用激光诱导热成象工艺。
16. 如权利要求 7 所述的方法, 还包括在该发射层之上或之下形成电荷注入层和电荷传输层中的至少一种。

有机发光显示器及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器 (OLED) 及其制造方法, 更具体地, 涉及一种 OLED 及其制造方法, 其能够基本防止象素电极和对电极之间的短路。

背景技术

有机发光显示器 (OLED) 非常适于用来显示移动图像 (moving image), 而不管其尺寸如何, 因为 OLED 具有 1ms 或更小的快速响应速度, 能耗低, 并且是发射型显示元件, 因此具有宽视角。另外, OLED 能够在低温下且以基于传统半导体制造技术的简单工艺制造。因为这些原因, OLED 作为下一代平板显示 (FPD) 元件引起很多关注。

图 1 是传统 OLED 的单位象素的横截面图。

参考图 1, OLED 的象素电极 150 通过形成在平坦化层 (planarization layer) 140 内的通孔 145 连接到薄膜晶体管 “E” 的漏极电极 130b。包括发射层的有机层 160 和象素定义层 155 设置在象素电极 150 上, 对电极 (opposite electrode) 165 设置在所得结构上。

在上述结构中, 能够发现形成在通孔 145 的 “A” 部分内的象素定义层 155 在平坦化层 140 的蚀刻部分 t_1 附近是薄的。

图 2 是图 1 的通孔 145 的 “A” 部分的照片。

参考图 2, 在平坦化层 140 的端部 “B” 内的像素定义层 155 的厚度 t_1 形成地比在通孔 145 内形成的象素定义层 155 的厚度 t_2 薄。结果, 当对电极 165 形成在象素定义层 155 上时, 会产生对电极 165 与象素电极 150 之间的短路。当 OLED 被驱动时, 该短路会引起单位象素内的故障, 产生黑点。

发明内容

因此, 本发明提供一种有机发光显示器 (OLED) 及其制造方法, 其能够减少象素电极与对电极之间的电短路, 从而防止显示区域内黑点的产生。

附图说明

结合更详细的示例性实施例并参考附图，论述特定创造性方面的上述和其他特征和优点，附图中：

图 1 是传统有机发光显示器 (OLED) 单位象素的横截面图；

图 2 是图 1 的“A”部分的照片；

图 3A 至 3C 是示出制造根据第一示例性实施例的 OLED 的方法的横截面图；

图 4 是根据第二示例性实施例的 OLED 的横截面图；

图 5A 至 5C 是根据其它示例性实施例的包括对电极的 OLED 的平面图。

具体实施方式

现在将参照附图更全面地描述本发明，附图中显示了示例性实施例。实施例可以采取各种形式，不应解释为局限于这里阐述的特定实施例。为清楚起见，放大了附图所示的区域或层的厚度。在整个说明书中，相同的附图标记用于表示相同的元件。

图 3C 是根据第一示例性实施例的有机发光显示器 (OLED) 的单位象素的横截面图。参考图 3C，包括半导体层 210、栅极电极 220、源极电极 230a 和漏极电极 230b 的薄膜晶体管 (TFT) “E” 设置在基板 200 上。绝缘层 (未示出) 设置在 TFT “E” 上。绝缘层可包括一层或多层无机层，和/或一层或多层有机层。

例如，可以是有机层的平坦化层 240 设置在 TFT “E” 之上，无机钝化层 (passivation layer) 235 可以置于 TFT “E” 和平坦化层 240 之间。可形成无机钝化层 235 从而钝化半导体层 210 并保护上述层。

象素电极 250 设置在平坦化层 240 上，且通过形成在平坦化层 240 内的通孔 245 连接到 TFT “E” 的漏极电极 230b。

象素定义层 255 设置在象素电极 250 上，使得它覆盖通孔 245。这样，象素定义层 255 用于限定单位象素的发射区域的边界。因为带有通孔 245 的平坦化层 240 的轮廓，象素定义层 255 的在通孔 245 顶部周边上的部分比其它部分薄。

发射层 260 设置在象素电极 250 的暴露部分上。对电极 265 设置在发射层 260 上。在该情况下，对电极 265 不形成在通孔 245 内和其周围。因此，

即使在通孔 245 内的象素定义层 255 的一部分具有减小的厚度，象素电极 250 和对电极 265 也不会短路。

图 3A 至 3C 是示出根据一示例性实施例制造 OLED 的方法的横截面图。

参考图 3A，可选的缓冲层 205 形成在基板 200 上，从而防止在 OLED 的制造期间杂质从基板 200 扩散到 OLED 中。在某些实施例中，不形成缓冲层 205。缓冲层 205 可包括氮化硅 (SiN_x) 层、氧化硅 (SiO_2) 层、以及氮氧化硅 (SiO_xN_y) 层中的至少一种。

半导体层 210 形成在缓冲层 205 上。半导体层 210 可包括非晶硅层和结晶硅层中的至少一种。结晶硅层可通过晶化非晶硅层获得。

栅极绝缘层 215 形成在半导体层 210 上。栅极绝缘层 215 包括绝缘材料，例如氧化硅 (SiO_2)。栅极电极 220 形成在栅极绝缘层 215 上。

层间绝缘层 225 形成在栅极电极 220 上。接触孔形成在层间绝缘层 225 内和栅极绝缘层 215 内，从而暴露半导体层 210 的源极和漏极区域。导电层沉积在层间绝缘层 225 上且被构图从而形成分别与半导体层 210 的暴露的源极和漏极区域接触的源极电极 230a 和漏极电极 230b。

绝缘层 241 形成在源极和漏极电极 230a 和 230b 之上。绝缘层 241 可包括无机层和/或有机层。

例如，可选的有机钝化层 235 可形成在下面的结构之上，从而增强对半导体层 210 的钝化和屏蔽。

是有机层的平坦化层 240 形成在无机层 235 上。平坦化层 240 可包括聚丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和的聚酯树脂、聚(亚苯醚)树脂、聚(苯硫醚(phenylenesulfide))树脂、以及苯并环丁烯 (BCB) 中的一种或多种。

参考图 3B，通孔 245 形成在绝缘层 241 中从而暴露漏极电极 230b。导电层形成在平坦化层 240 上且被构图，从而形成象素电极 250。

参考图 3C，形成象素定义层 255 从而覆盖通孔 245 的上部区域，在象素定义层 255 内形成开口从而暴露象素电极 250 的一部分。象素定义层 255 用于限定发射区域的边界。

发射层 260 形成在象素电极 250 的暴露部分上。在形成发射层 260 之前或之后，可额外形成电荷注入层或电荷传输层 (未示出)。此外，电荷注入层或电荷传输层可跨过整个下面的结构形成而无需构图。

可使用激光诱导热成象 (LITI) 工艺形成发射层 260。因此，象素定义

层 255 可形成有约 3000Å 或更小的厚度，以减小 LITI 工艺所需的能量，从而有效地转移发射层 260。

像素定义层 255 可形成有约 1500Å 或更大的厚度，使得随着基板 200 变大，跨过基板 200 地整个表面形成地像素定义层 255 的厚度均匀性可被保持。

如上所述，可以预期，由于下面的结构的轮廓，形成在通孔 245 的顶部周边内及其周围的像素定义层 255 的厚度可比上述厚度更薄。

对电极 265 形成在发射层 260 上。对电极 265 利用掩模 65 被构图，使得通孔 245 的至少上部区域未被对电极 265 覆盖。因此，对电极 265 不形成在通孔 245 内及其周围。这样，根本上防止了像素电极 250 与对电极 265 之间的短路。

图 4 是根据本发明第二示例性实施例的 OLED 的单位像素的横截面图。

参考图 4，另一实施例具有被构图的不带有像素定义层的发射层 360 和对电极 365。如图所示，发射层 360 构图在下面的结构之上。在形成发射层 360 之前或之后，可额外形成电荷注入层或电荷传输层（未示出）。在某些实施例中，电荷注入层或电荷传输层可跨过整个下面的结构形成而无需构图。

在某些实施例中，形成发射层 360 之前，空穴注入层或空穴传输层形成成为第一层 360a。其后，发射层 360 形成在空穴注入层或空穴传输层上，电子传输层或电子注入层形成成为发射层 360 上的第二层 360b。在其它实施例中，取决于像素电极 350，第一公共层 360a 可以是电子传输层或电子注入层，第二公共层 360b 可以是空穴传输层或空穴注入层。

在一个实施例中，即使没有绝缘层形成为与通孔 345 相邻，或者跨过下面的结构形成有机层，有机层的厚度在通孔 345 的顶部周边会比其它部分薄。

对电极 365 构图在基板 300 上，使得它对应于发射区域。即，利用掩模 65 构图对电极 365，使得通孔 345 的至少上部区域未被对电极 365 覆盖。因此，对电极 265 不形成在通孔 245 内及其周围。这样，根本上防止像素电极 250 与对电极 265 之间的短路而不使用像素定义层。

下面，将参考图 5A 至 5C 描述根据某些实施例的对电极 265 和 365 的形状。

图 5A 至 5C 示出对电极 265 或 365 的各种示例，其中每个都未形成在通孔（245 或 345）内部及其周围。

图 5A 示出上面参照图 3 和 4 描述的 OLED 象素阵列的一部分。对电极 265 可被构图为发射区域 262 之上的交替条纹。对电极 265 内的间隙 C 暴露通孔 245 的至少周围区域 245a。因此，对电极 265 不形成在通孔 245 内及其周围，使得根本上防止象素电极 250 与对电极 265 之间的短路，且避免 OLED 内伴随产生的黑点。

参考图 5B。通过使用具有与将形成第一对电极 265a 的部分对应的第一狭缝 (slot) 的第一掩模，第一对电极 265a 构图在下面的结构之上发射区域 262 内。其后，在阵列的另一部分，使用具有第二狭缝的第二掩模额外沉积第二对电极 265b。第二狭缝垂直于第一掩模的第一狭缝。这样，第二对电极 265b 连接到第一对电极 265a，从而完成对电极 265。

结果，对电极 265 不形成在通孔 245 内部及其周围，使得根本上防止象素电极 250 与对电极 265 之间的短路，且避免 OLED 内伴随产生的黑点。另外，由于第一和第二对电极 265a 和 265b 垂直连接，可更有效的提供电流并且可减小对电极 265 的电阻。

图 5C 示出另一构图实施例。通过使用具有与通孔 245 对应的图案化部分的掩模，对电极 265 可被构图，从而仅暴露通孔 245 的周围区域 245a。因此，与图 4B 和 4C 一样，可根本上防止象素电极 250 与对电极 265 之间的短路。

因此，OLED 可避免单位象素内由短路所致的黑点的产生。

根据上述实施例，OLED 包括图案化的对电极，从而仅在与会发生对电极与象素电极之间的短路的象素通孔分隔开的位置形成对电极。这样，即使由于下面的结构而象素定义层或有机层是薄的，也可避免短路和伴随的 OLED 黑点。

虽然上面的描述已经指出了本发明的新颖性特征，如应用于各个实施例的，但是本领域技术人员将理解，在不偏离本发明的范围的情况下，在所示装置或工艺的形式和细节上可进行各种省略、替换和修改。因此，本发明的范围由所附权利要求而不是前面的描述定义。在权利要求等价物的含义和范围内的全部变化都包含在它们的范围内。

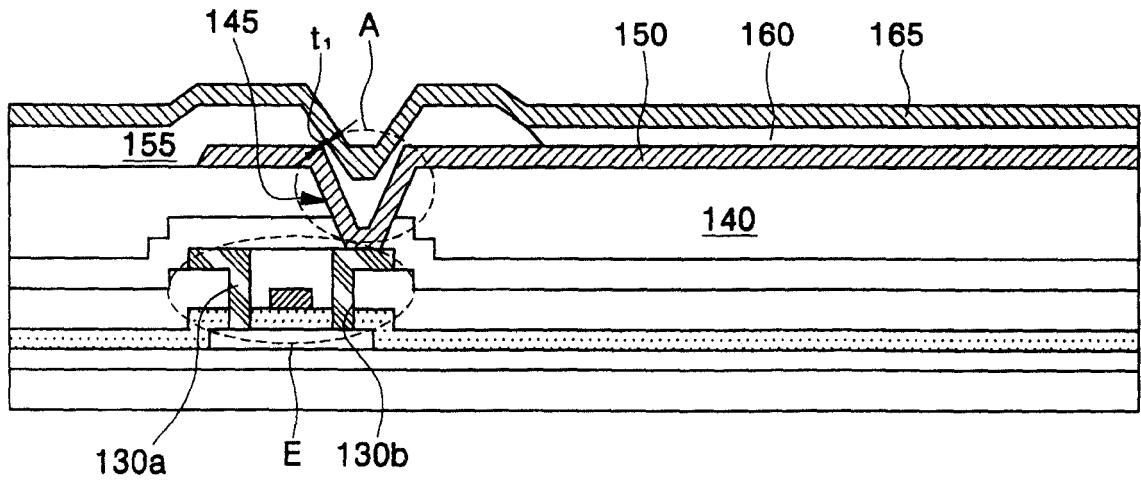


图 1



图 2

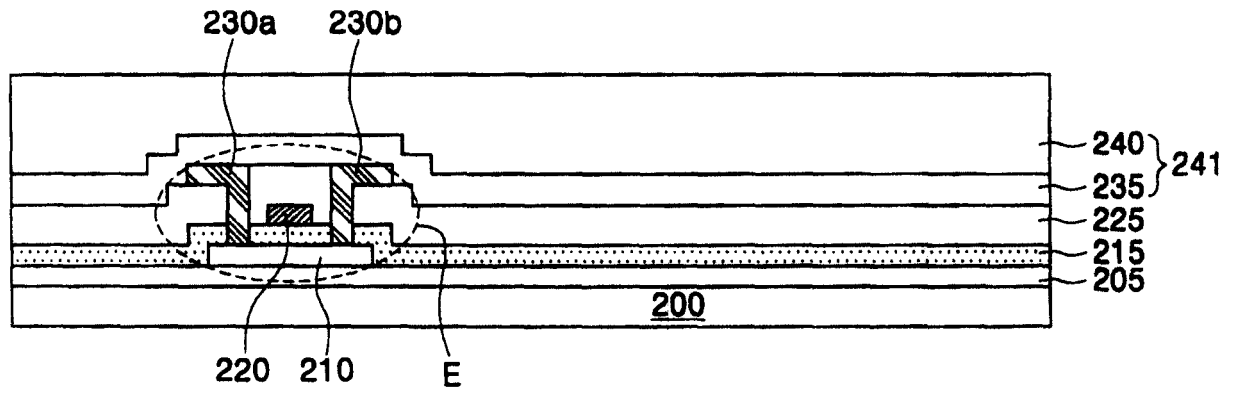


图 3A

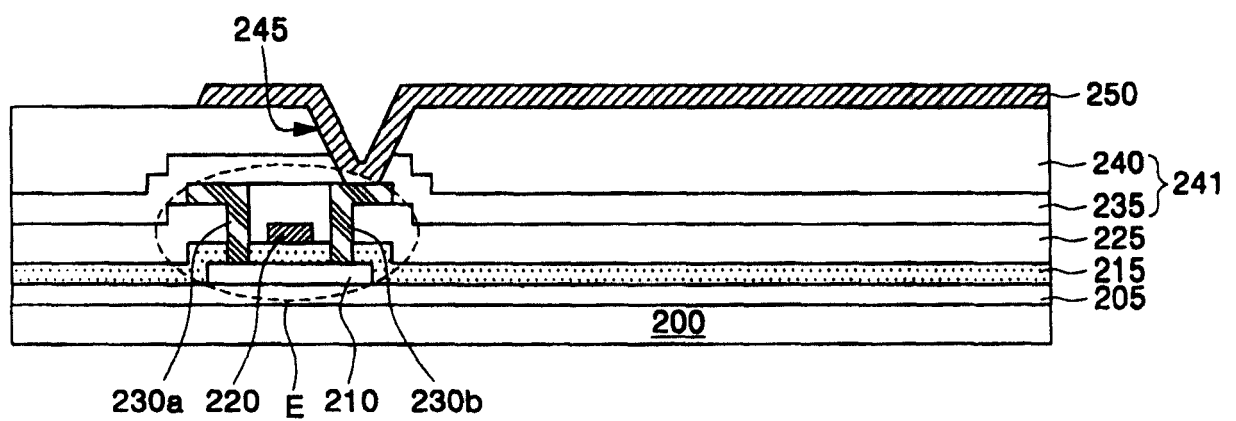


图 3B

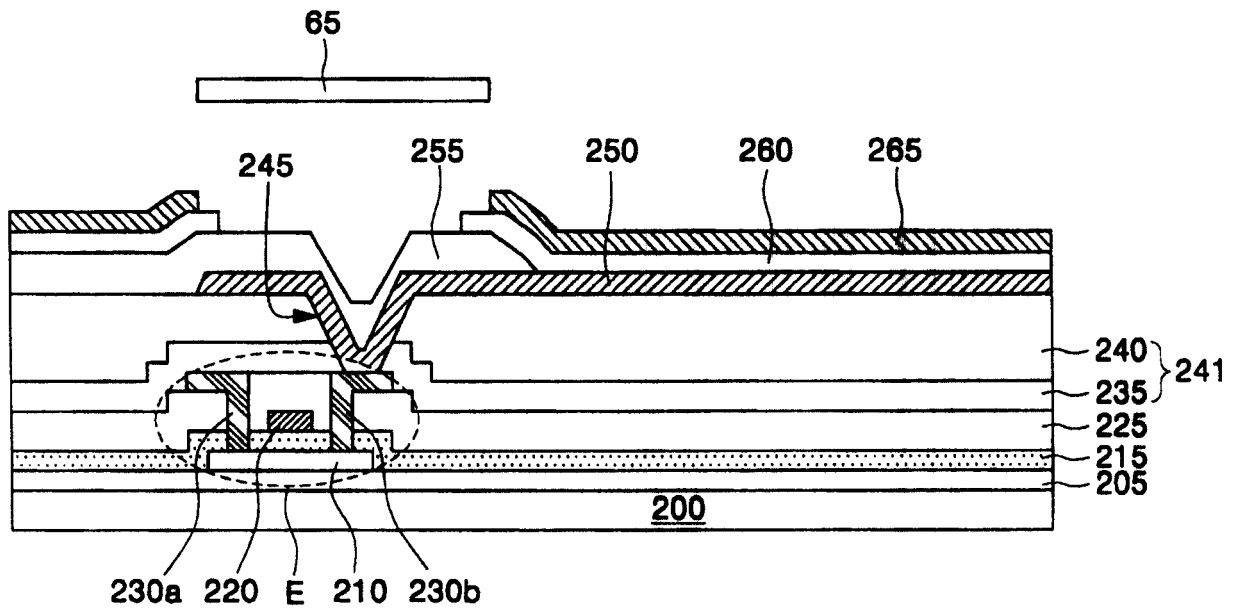


图 3C

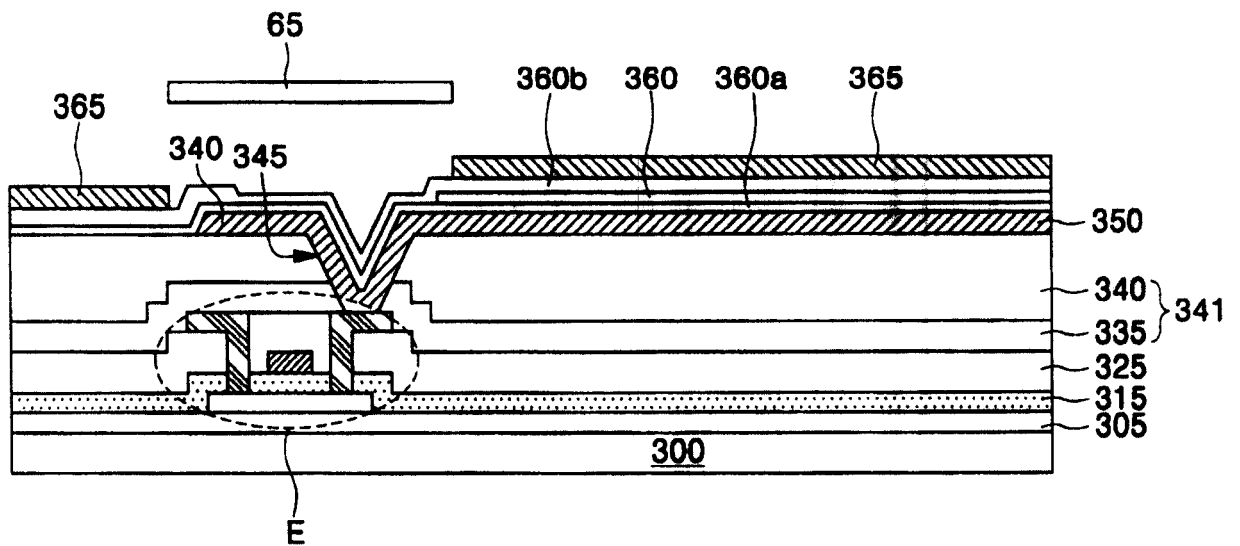


图 4

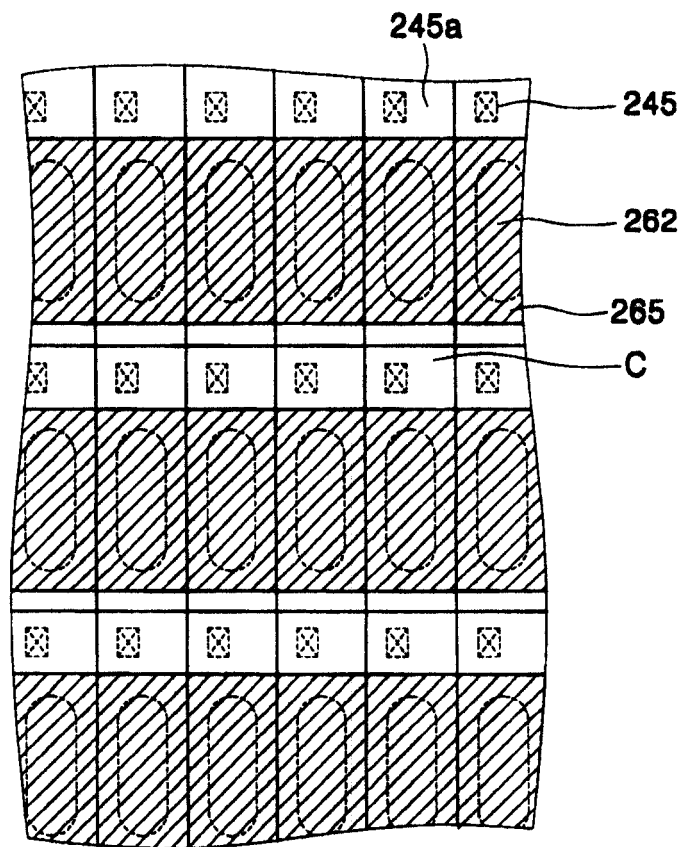


图 5A

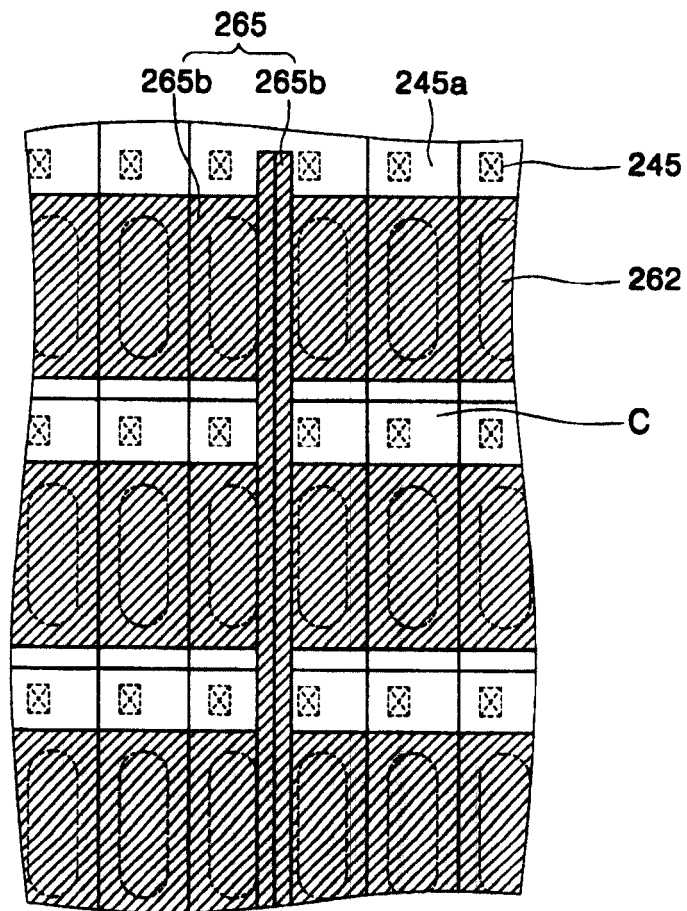
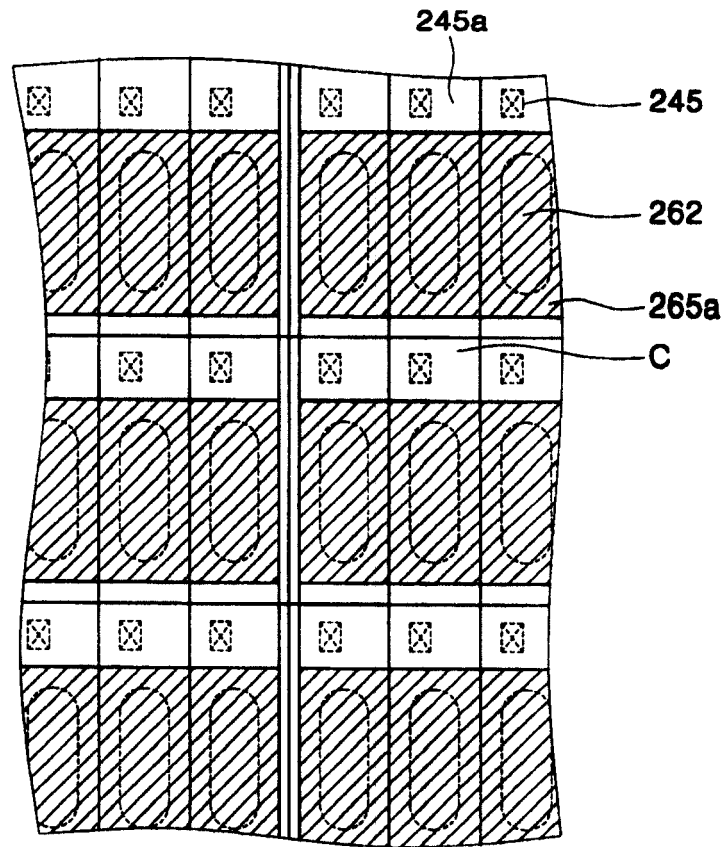


图 5B

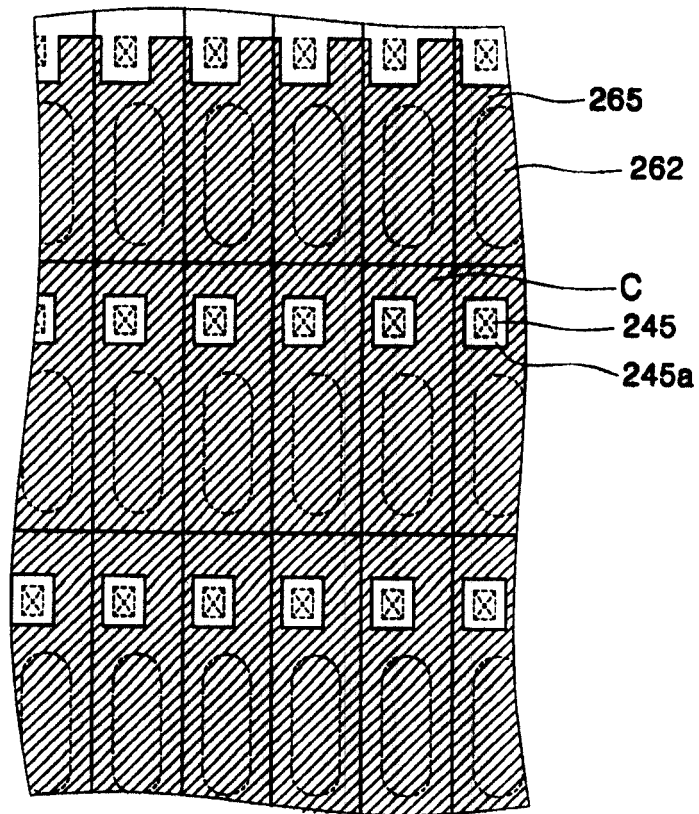


图 5C

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN100426518C	公开(公告)日	2008-10-15
申请号	CN200510129188.0	申请日	2005-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	姜泰旭 金茂显		
发明人	姜泰旭 金茂显		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L2251/558 H01L51/0023 H01L27/3244 H01L51/0021 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L27/3246 H01L51/5225 H01L2251/5392		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
审查员(译)	方岩		
优先权	1020040081103 2004-10-11 KR		
其他公开文献	CN1773721A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在一个实施例中，本发明提供一种有机发光显示器(OLED)，其包括：设置在基板上的TFT；设置在TFT上且具有通孔的绝缘层；设置在绝缘层上且通过通孔连接到TFT的漏极电极的像素电极；设置在像素电极上的发射层；以及设置在发射层上且暴露通孔的至少上部分的对电极图案。这避免了对电极和像素层之间紧密的构造接近度，从而减小了短路的可能性。

