

[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 200410045940.9

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年2月4日

[11] 授权公告号 CN 100459210C

[22] 申请日 2004.5.25

[21] 申请号 200410045940.9

[30] 优先权

[32] 2003.5.30 [33] KR [31] 34947/03

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李宽熙

[56] 参考文献

CN1211829A 1999.3.24

CN1391424A 2003.1.15

EP1286395A2 2003.2.26

US20020043928A1 2002.4.18

审查员 李莹

[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

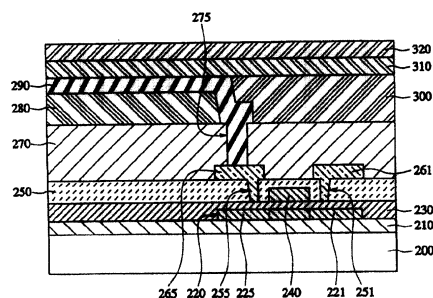
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开一种有机电致发光显示器件及其制造方法。该有机电致发光显示器件包括：形成在衬底上的阳极电极；形成在该阳极电极下面具有一定厚度的缓冲图案；用于露出部分该阳极电极的像素限定层；形成在该阳极电极上的有机薄膜层；以及形成在该衬底上的阴极电极。该像素限定层的上表面至少与该阳极电极的上表面共面或比之低。该像素限定层的厚度至少基本上等于或少于该阳极电极和该缓冲图案的厚度的总和。



1. 一种有机电致发光显示器件, 包括:

衬底;

形成在该衬底上的下电极, 该下电极具有在该衬底上方第一台阶差处的上表面;

形成在该衬底上并覆盖该下电极的一部分同时露出该下电极的另一部分的像素限定层, 该像素限定层具有在该衬底上方第二台阶差处的上表面;

形成在该下电极上的有机薄膜层; 以及

形成在该有机薄膜层上的上电极,

其中, 该像素限定层的第二台阶差小于或等于该下电极的第一台阶差, 且

其中该有机电致发光显示器件还包括在该下电极和该衬底之间并且具有足以降低该第一台阶差和该第二台阶差之间的差异的预定厚度的缓冲图案。

2. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示器件, 其中该像素限定层包括热固性树脂或感光树脂。

3. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示器件, 其中该衬底上方该像素限定层的厚度等于或小于该衬底上方该下电极和该缓冲图案的厚度的总和。

4. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示器件, 其中该缓冲图案包括含有氧化物膜或氮化物膜的无机绝缘膜。

5. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示器件, 其中该缓冲图案包括含有热固性树脂或感光树脂的有机绝缘膜。

6. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示器件, 其中该下电极包括反射电极材料、透射电极材料、或该反射电极材料和该透射电极材料的叠层。

7. 根据权利要求 6 的有机电致发光显示器件, 其中该下电极包括从 Al、Al/ITO、Cr、Pt、Au、Ag、Ag/ITO、Al/IZO、Ag/IZO、Pd、Ni、以及前述金属的合金膜组成的组中选出的反射电极材料。

8. 根据权利要求 6 的有机电致发光显示器件, 其中该下电极包括从 ITO、IZO 和氧化铟锡组成的组中选出的透射电极材料。

9. 一种有机电致发光显示器件, 包括:

包括多个像素区的衬底；  
形成在像素区中并具有上表面的下电极；  
形成在该衬底和下电极之间的缓冲图案；  
设置在相邻的下电极之间并具有上表面的像素限定层；  
形成在下电极上的有机薄膜层；以及  
形成在所述像素限定层和所述有机薄膜层上的上电极，  
其中每个缓冲图案使所述下电极和像素限定层在所述衬底上的台阶差之间的差异平坦。

10. 根据权利要求9的有机电致发光显示器件，其中由于所述缓冲图案，每个所述像素限定层的该上表面与相邻的所述下电极的该上表面共面或比之低。

11. 根据权利要求9的有机电致发光显示器件，其中每个缓冲图案包括有机绝缘膜或无机绝缘膜。

12. 根据权利要求9的有机电致发光显示器件，其中每个像素限定层包括热固性树脂或感光树脂。

13. 根据权利要求9的有机电致发光显示器件，其中每个下电极包括含有反射电极材料和透射电极材料之一的电极材料，该反射电极材料从 Al、Al/ITO、Cr、Pt、Au、Ag、Ag/ITO、Al/IZO、Ag/IZO、Pd、Ni、以及前述金属的合金膜组成的组中选出，该透射电极材料从 ITO、IZO 和 ATO 组成的组中选出。

14. 一种有机电致发光显示器件的制造方法，包括：  
在衬底上形成用于使台阶差平坦的缓冲图案；  
在该缓冲图案上形成下电极；  
在该衬底上形成像素限定层以露出一部分该下电极；  
在该下电极上形成有机薄膜层；以及  
在该有机薄膜层上形成上电极，  
其中由于使该下电极和该像素限定层之间的台阶差平坦的该缓冲图案，该像素限定层的上表面与该下电极的上表面共面或比之低。

15. 根据权利要求14的制造方法，其中该缓冲图案包括含有氧化物膜或氮化物膜的无机绝缘膜。

16. 根据权利要求14的制造方法，其中该缓冲图案的形成或该像素限

定层的形成包括在该衬底上沉积热固性树脂和使用光致抗蚀剂膜干刻蚀该热固性树脂。

17. 根据权利要求 14 的制造方法, 其中该缓冲图案的形成或该像素限定层的形成包括在该衬底上沉积感光树脂和通过曝光和显影工艺对该感光树脂构图。

18. 根据权利要求 14 的制造方法, 其中该有机薄膜层的形成包括使用激光诱导热成像法或喷墨印刷法。

19. 根据权利要求 14 的制造方法, 其中该像素限定层的厚度等于或小于该缓冲图案和该下电极的厚度的总和。

20. 一种有机电致发光显示器, 包括:

衬底;

第一电极, 其在该衬底上方形成至第一高度;

像素限定层, 其在该衬底上方形成至第二高度, 从而在像素区域内限定该第一电极而不覆盖该第一电极;

第二电极; 以及

设置在该第一和第二电极之间的发光层,

其中该有机电致发光显示器还包括在该衬底和该第一电极之间的缓冲图案, 该缓冲图案具有预定厚度, 该预定厚度足以降低该第一高度和该第二高度之间的差异使得该第一高度等于或大于该第二高度。

21. 根据权利要求 20 的有机电致发光显示器, 其中该缓冲图案和该第一电极的总厚度等于或大于该像素限定层的厚度。

## 有机电致发光显示器件及其制造方法

本申请要求 2003 年 5 月 30 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 2003-34947 号的优先权，这里引入其公开内容供参考。

### 技术领域

本发明涉及一种平板显示器，更具体地，涉及一种有机电致发光显示器件及该有机电致发光显示器件的制造方法，该有机电致发光显示器件能够通过除去阳极电极(anode electrode)和像素限定层之间的高度差使得形成良好的有机薄膜层来改善亮度不均匀性并延长使用期限。

### 背景技术

图 1 示例了常规有机电致发光显示器件的截面图。参考图 1，在衬底 20 上形成在例如 R、G 和 B 单元像素的每个像素中彼此间隔一定距离的阳极电极 21。在衬底 20 上形成像素限定层 23，使得露出一部分阳极电极 21 以形成开口 22。像素限定层 23 具有有机绝缘膜，其限定每个像素中邻近的阳极电极 21。在阳极电极 21 的开口 22 上形成 R、G 或 B 发光层 25。在衬底 20 上层 25 上方形成阴极电极 27。尽管图上没有示出，但发光层 25 具有从空穴注入层、空穴传送层、空穴阻挡层、电子注入层和电子传送层中选出的至少一层。

有机电致发光显示器件的重要特征是用于阳极电极 21 的导电材料的平坦性和像素限定层 23 的结构，像素限定层 23 具有用于确定阳极电极 21 中开口 22 的尺寸的有机绝缘膜。通常，通过在衬底 20 上沉积阳极电极材料后构图所沉积的阳极电极材料来形成阳极电极 21。随后，通过在衬底 20 上沉积有机绝缘膜后构图所沉积的有机绝缘膜以露出一部分阳极电极 21 来形成像素限定层 23。因此，如图 1 所示，以像素限定层 23 具有比阳极电极 21 高的台阶差(step difference)的方式形成像素限定层 23。

如上所述，由于通过使用光敏光致抗蚀剂构图有机绝缘膜来形成像素限定层 23，所以常规有机电致发光显示器件存在聚合物残留的问题。此外，因

为在随后形成发光层 25 和阴极电极 27 的工艺期间, 由于像素限定层 23 的具有和阳极电极 21 的台阶差的部分的角度, 不完全地形成了发光层 25 和阴极电极 27, 所以常规有机电致发光显示器件存在亮度变得不均匀和使用寿命降低的问题。而且, 从光致抗蚀剂中产生的排气 (outgassing) 使有机薄膜层劣化。此外, 当使用激光诱导热成像法形成有机发光层时, 因为在像素限定层 23 的具有和阳极电极 21 的台阶差的部分处有机材料被不适当地转印, 所以常规有机电致发光显示器件存在由于阳极电极 21 和有机发光层 25 之间产生的接触缺陷导致的问题。

### 发明内容

本发明的一个方面是提供一种有机电致发光显示器件以及该有机电致发光显示器件的制造方法, 该有机电致发光显示器件通过防止有机发光层的劣化能得到均匀的亮度和延长的寿命。

另一个方面是提供一种有机电致发光显示器件以及该有机电致发光显示器件的制造方法, 该有机电致发光显示器件通过形成具有比阳极电极低的台阶差的像素限定层来形成良好的有机发光层。

本发明的其它方面和/或优点将在随后的说明中部分提及, 且部分地将因说明而显然、或可以通过本发明的实施来了解。

根据本发明的一个方面, 一种有机电致发光显示器件包括: 形成在衬底上的下电极; 用于露出一部分下电极的像素限定层; 形成在下电极上的有机薄膜层; 以及形成在衬底上的上电极, 其中像素限定层具有至少与衬底上方下电极的台阶差相同或更低的衬底上方台阶差。

根据本发明的一个方面, 该有机电致发光显示器件还包括: 形成在下电极下面具有一定厚度的缓冲图案, 该缓冲图案用于使台阶差平坦(smoothing) 以使其处在像素限定层的台阶差处或其上方。

根据本发明的一个方面, 该缓冲图案包括含有氧化物膜或氮化物膜的无机绝缘膜、或含有热固性树脂或感光树脂的有机绝缘膜, 并且像素分界层(pixel dividing layer)的厚度至少等于或小于下电极和缓冲图案的厚度之和。

根据本发明的一个方面, 该下电极包括从 Al、Al/ITO、Cr、Pt、Au、Ag、Ag/ITO、Al/IZO、Ag/IZO、Pd、Ni 和其合金膜组成的组中选择的反射电极材料, 或从 ITO、IZO 和 ATO 组成的组中选择的透射电极材料。

根据本发明的一个方面，一种有机电致发光显示器件，包括：包括多个像素区的衬底；分别形成在该多个像素区中的多个下电极；分别形成在该多个下电极下面的多个缓冲图案；用于在该多个下电极中限定相邻下电极的像素限定层；形成在所述下电极上的有机薄膜层；以及形成在所述像素限定层和所述有机薄膜层上的上电极，其中该像素限定层形成来使得通过该缓冲图案，像素限定层的上表面至少与下电极的上表面共面或比之低。

根据本发明的一个方面，一种有机电致发光显示器件的制造方法包括：在衬底上形成用于使台阶差平坦的缓冲图案；在该缓冲图案上形成下电极；在该衬底上形成像素限定层以露出一部分该像素电极；在该下电极上形成有机薄膜层；以及在该衬底上形成上电极，其中通过该缓冲图案，该像素限定层的上表面至少与该下电极的上表面共面或比之低。

根据本发明的一个方面，通过在该衬底上沉积热固性树脂并利用光致抗蚀剂膜干刻蚀该热固性树脂，或者通过在该衬底上沉积感光树脂并经由曝光和显影工艺对该感光树脂构图，形成该缓冲图案或像素分界层。

根据本发明的一个方面，使用激光诱导热成像法或喷墨印刷法（inkjet printing method）形成该有机薄膜层，且该像素限定层具有由缓冲图案和下电极的总厚度确定的厚度。

#### 附图说明

通过参考附图详细介绍其实施例，本发明的上述和/或其它特征及优点将变得更清楚而且本领域的普通技术人员更容易理解，其中：

图 1 为截面图，示出常规有机电致发光显示器件；

图 2 为截面图，示出根据本发明一实施例的有机电致发光显示器件；以及

图 3A 至 3E 为截面图，示出根据本发明一实施例的有机电致发光显示器件的制造方法。

#### 具体实施方式

现在参考附图结合实施例详细介绍本发明。为便于参考，几个示图中相同的附图标记始终指示对应部分。

图 2 示出了根据本发明一实施例的有机电致发光显示器件的截面图。参

考图 2, 缓冲层 210 形成在透明绝缘衬底 200 上。包括源极/漏极区 221 和 225 的半导体层 220 形成在缓冲层 210 上。栅极 240 形成在栅极绝缘膜 230 上。源极/漏极电极 261 和 265 形成在层间绝缘膜 250 上并且通过接触孔 251 和 255 连接到源极/漏极区 221 和 225 上。钝化膜 270 形成在层间绝缘膜 250 和源极/漏极电极 261 和 265 上方。

缓冲图案 280 形成在钝化膜 270 上。缓冲图案 280 使阳极电极 290 与衬底 200 之间的台阶差和像素限定层 300 与衬底 200 之间的台阶差平坦, 使得衬底 200 上方的电极 290 的厚度基本上与衬底 200 上方的像素限定层 300 相同。在缓冲图案 280 上形成阳极电极 290, 使得阳极电极 290 连接到源极/漏极电极 281 和 285 之一。例如, 显示出阳极电极 290 通过通孔 275 连接在漏极电极 265 上。应明白, 缓冲图案 280 不必用于本发明的所有方面中。

像素限定层 300 为每个像素 (即 R、G 和 B 单位像素) 限定阳极电极 290。像素限定层 300 形成在邻近的阳极电极 290 之间的钝化膜 270 上。根据发明的一个方面, 像素限定层 300 形成来使得像素限定层 300 至少具有与阳极电极 290 的台阶差相同的台阶差。根据发明的另一个方面, 像素限定层 300 具有低于阳极电极 290 的台阶差的台阶差。换句话说, 阳极电极 290 的上表面基本上与像素限定层 300 的上表面共面或低于像素限定层 300 的上表面。

有机薄膜层 310 形成在阳极电极 290 上。阴极电极 320 形成在薄膜层 310 上。虽然没有清楚地显示, 但有机薄膜层 310 由 R、G 或 B 发射层形成, R、G 或 B 发射层包括从空穴注入层、空穴传送层、空穴阻挡层、电子注入层和电子传送层中选出的至少一层。

在根据本发明实施例的有机电致发光显示器件中, 像素限定层 300 形成具有比阳极电极 290 的台阶差低的台阶差, 或者像素限定层 300 具有与阳极电极 290 的台阶差相同的台阶差。从而, 由于有机薄膜层 310 和阳极电极 290 之间的优良粘附力, 能相应地形成良好的有机薄膜层 310。因此, 防止了器件因自光致抗蚀剂膜的排气而导致的劣化。

参考图 3A 至图 3E, 以下介绍具有上述结构的本发明实施例的有机电致发光显示器件的制造方法。为了简化并且理解其余部分的构造, 图 3A 至图 3E 局限于有机电致发光显示器件中的 EL 器件部分。具体地并参考图 2, 应当明白其余部分的构造包括在如图 2 所示的透明绝缘衬底 200 上形成缓冲层

210、通过普通薄膜晶体管形成工艺形成薄膜晶体管、以及在含有薄膜晶体管的衬底 200 上形成钝化膜 270。

参考图 3A, 在衬底 30 上沉积用于使台阶差平坦的缓冲材料到 0.5 至 2.0  $\mu\text{m}$  的厚度。衬底 30 包括图 2 所示的衬底 200、薄膜晶体管和钝化膜 270。根据发明的方面, 缓冲材料包括有机绝缘膜或无机绝缘膜。有机绝缘膜的例子包括感光材料(例如具有优良平坦性的聚酰亚胺基树脂、聚丙烯(polyacryl)基树脂和多酚基树脂)、或例如 BCB 的热固性树脂。无机绝缘膜的例子包括氮化物膜或氧化物膜。然而, 应明白可以使用其它合适的材料。

对缓冲材料构图以形成缓冲图案 31。在缓冲材料是感光材料的情况下, 通过经由曝光和显影工艺对缓冲材料构图来形成缓冲图案 31。在缓冲材料是热固性树脂的情况下, 通过经由利用光致抗蚀剂膜的干刻蚀工艺对缓冲材料构图来形成缓冲图案 31。此外, 在缓冲材料是与图 2 的钝化膜 270 相同的材料的情况下, 可以把缓冲图案 31 直接构图成钝化膜。

参考图 3B, 在含有缓冲图案 31 的衬底 30 上沉积阳极电极材料 32。根据本发明的一个方面, 阳极电极材料 32 被形成到 40 至 200nm 厚。然而, 应明白可以使用其它的厚度。在有机电致发光显示器件是正面发光型(front emission type)有机电致发光显示器件的情况下, 阳极电极材料 32 是反射电极材料。在有机电致发光显示器件是背面发光型(rear emission type)有机电致发光显示器的情况下, 阳极电极材料 32 是透射电极材料。在正面发光型结构中, 阳极电极 33 可以使用单层反射电极材料, 或阳极电极 33 可以使用多层, 其中双层或三层透明导电材料形成在该反射电极材料上。然而, 应明白可以使用其它材料和构造。

用于阳极电极的反射电极材料包括但不限于 Al、Al/ITO、Cr、Pt、Au、Ag、Ag/ITO、Al/IZO、Ag/IZO、Pd、Ni 或其合金膜。根据本发明的一个方面, 用于阳极电极的透射电极材料包括但不限于氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铟锡(ATO)。

参考图 3C, 相邻对阳极电极 33 彼此隔开, 并按像素排列。通过蚀刻阳极电极材料 32 形成阳极电极 33。阳极电极 33 形成来使得阳极电极 33 具有与缓冲图案 31 的厚度一样多的台阶差。

参考图 3D, 在衬底 30 上形成有机绝缘膜 34, 例如热固性树脂或感光树脂。有机绝缘膜 34 的厚度至少等于或低于缓冲图案 31 和阳极电极 33 的

厚度的总和。如所示，有机绝缘膜 34 的厚度大于缓冲图案 31 和阳极电极 33 的厚度的总和。

参考图 3E，通过以与形成缓冲图案 31 的方法相同的方法构图有机绝缘膜 34，在阳极电极 33 之间的衬底上形成像素限定层 35。通过缓冲图案 31，像素限定层 35 至少具有等于阳极电极 33 的台阶差或低于阳极电极 33 的台阶差，使得像素限定层 35 限定相邻的像素。然而，应明白，在有机绝缘膜 34 的厚度少于或等于缓冲图案 31 和阳极电极 33 的厚度的总和的情况下，不必执行构图操作。

随后，如图 2 所示，通过用激光诱导热成像法或喷墨印刷（inkjet）法在阳极电极 33 上形成有机薄膜层 310 并在有机薄膜层 310 上形成阴极电极 320，来形成本发明实施例的有机电致发光显示器件。

根据如上所述的本发明实施例，通过使用缓冲图案形成阳极电极来形成具有良好膜质量的有机发光层，该缓冲图案用于使台阶差平坦，使得在有机电致发光显示器件中阳极电极和像素限定层没有台阶差。因此，改善了器件的亮度不均匀性，并延长了器件的寿命。

虽然已经参考本发明的实施例具体地示出和介绍了本发明，但本领域的技术人员应明白，在不背离本发明的精神和范围及其等价物时，可以在形式上和细节上做出上述和其它改变。

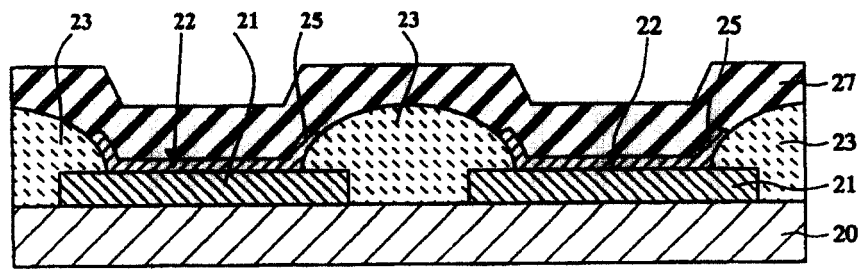


图 1

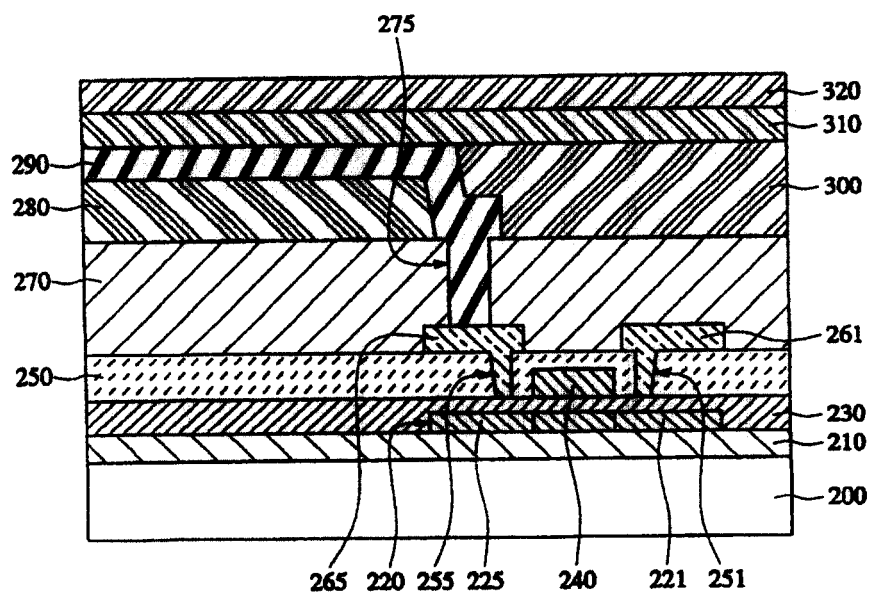


图 2

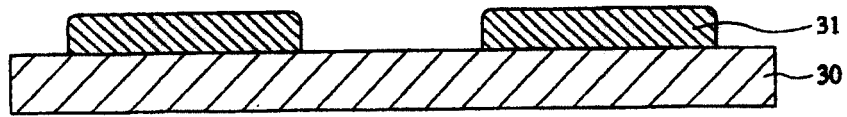


图 3A

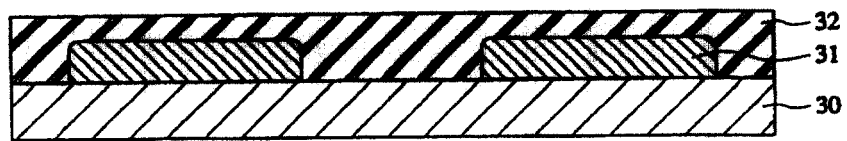


图 3B

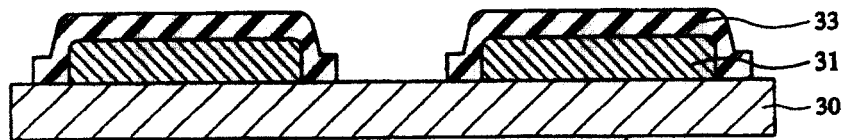


图 3C

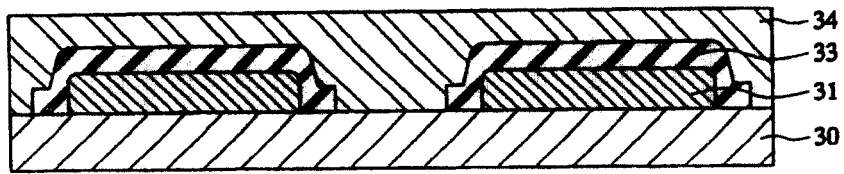


图 3D

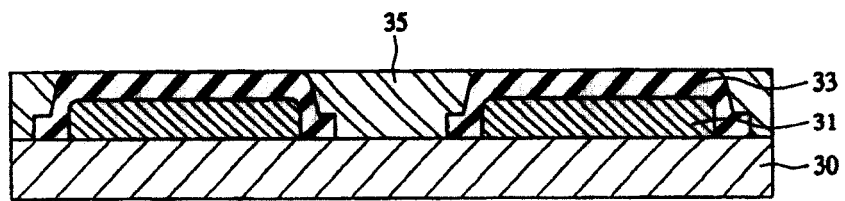


图 3E

专利名称(译)	有机电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100459210C</a>	公开(公告)日	2009-02-04
申请号	CN200410045940.9	申请日	2004-05-25
[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	李宽熙		
发明人	李宽熙		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/12 H05B33/10 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/00		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L27/3246 H01L51/5206 H01L27/3258 H01L51/5218		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
审查员(译)	李莹		
优先权	1020030034947 2003-05-30 KR		
其他公开文献	CN1575074A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种有机电致发光显示器件及其制造方法。该有机电致发光显示器件包括：形成在衬底上的阳极电极；形成在该阳极电极下面具有一定厚度的缓冲图案；用于露出部分该阳极电极的像素限定层；形成在该阳极电极上的有机薄膜层；以及形成在该衬底上的阴极电极。该像素限定层的上表面至少与该阳极电极的上表面共面或比之低。该像素限定层的厚度至少基本上等于或少于该阳极电极和该缓冲图案的厚度的总和。

