

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03151488.X

[43] 公开日 2004 年 5 月 12 日

[11] 公开号 CN 1496202A

[22] 申请日 2003.9.19 [21] 申请号 03151488.X

[30] 优先权

[32] 2002. 9. 19 [33] KR [31] 57336/2002

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 具在本 朴商一

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

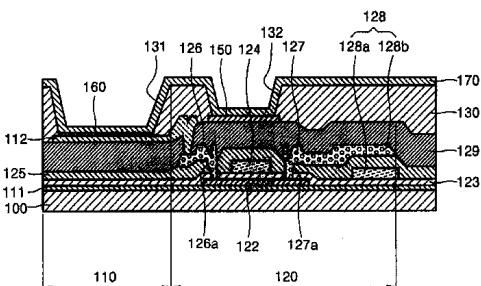
代理人 吴立明 王 勇

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 有机电致发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

提供一种有机电致发光显示器及其制造方法。该有机电致发光显示器包括一个衬底；形成在该衬底上的至少一个薄膜晶体管；覆盖该薄膜晶体管的至少一个绝缘层；以预定图形方式形成在该绝缘层的上表面上并通过该薄膜晶体管对其选择地施加一电压的第一电极；与第一电极绝缘的总线电极；为一个绝缘层并具有暴露该第一电极和该总线电极的开口的一个平坦化层；形成在该第一电极的上表面上的有机层；以及形成在该有机层的上表面上和该平坦化层的上表面上并且电连接到该总线电极的第二电极。



1、 一种有机电致发光显示器，包括：

一衬底；

5 至少一个薄膜晶体管，其形成在该衬底上；

至少一个绝缘层，其覆盖该薄膜晶体管；

第一电极，其以预定图形方式形成在该绝缘层的表面上并通过该薄膜晶体管选择地对其施加一电压；

总线电极，其与该第一电极绝缘；

10 一平坦化层，其为一绝缘层并具有暴露该第一电极和该总线电极的开口；

有机层，其形成在该第一电极的表面上；以及

第二电极，其形成在该有机层的表面上和该平坦化层的表面上并且电连接到该总线电极。

2、 权利要求 1 的有机电致发光显示器，其中第二电极由透明材料形成。

15 3、 权利要求 1 的有机电致发光显示器，其中第一电极和总线电极由相同材料形成。

4、 权利要求 3 的有机电致发光显示器，其中第一电极和总线电极由金属形成。

5、 权利要求 1 的有机电致发光显示器，其中总线电极形成在绝缘层的
20 上表面上。

6、 权利要求 1 的有机电致发光显示器，其中在第二电极的方向上发出从有机层发射的光。

7、 一种有机电致发光显示器的制造方法，该方法包括：

在一衬底的表面上形成至少一个薄膜晶体管；

25 在该薄膜晶体管的表面上形成至少一个绝缘层；

形成第一电极和总线电极，通过该薄膜晶体管将一电势选择施加到该第一电极，该总线电极与绝缘层的表面上的该第一电极电绝缘；

在该绝缘层的表面上形成一个平坦化层以便在对应于该第一电极和该总线电极的位置处具有开口；

30 在该第一电极的表面上形成有机层；以及

在该平坦化层的上表面上和被选择的有机层的上表面上形成电连接到该总线电极的第二电极。

有机电致发光显示器及其制造方法

5 相关申请的交叉引用

本发明要求 2002 年 9 月 19 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请号 No.2002-57336 的优先权，在此引用其公开内容作为参考。

技术领域

10 本发明涉及一种有机电致发光显示器，更具体地，本发明涉及一种具有改进的电极结构的有机电致发光显示器。

背景技术

15 通常，有机电致发光显示器是一种自发光显示器，其通过电激发荧光有机化合物而发光。它们能够在低电压下工作并可以制造得很薄。此外，有机电致发光显示器具有克服了液晶显示器的缺点的优点，例如宽的视角和快速响应速度。因此，有机电致发光显示器作为下一代的显示器已经被关注。

在这种有机电致发光显示器中，在由玻璃或其它透明材料形成的衬底上以预定图形形成有机层，并且在有机层的下面和下方设置电极层。

20 在具有上述结构的有机电致发光显示器中，当正电压和负电压施加到电极时，空穴就从施加正电压的电极通过空穴传输层移动到发光层。电子就从施加负电压的电极通过电子传输层移动到发光层。电子与空穴在发光层中会合，由此产生激发子。激发子从激发态转变为基态，由此激发发光层的荧光分子以发光。结果，形成图像。

25 如上述工作的有机电致发光显示器的光效率分为内部效率和外部效率。内部效率取决于有机发光材料的光电转换效率。外部效率称为光耦合效率并取决于有机电致发光显示器中含有的各层的折射率。有机电致发光显示器与其它显示器例如阴极射线管和等离子体显示板（PDPs）相比具有较低的外部效率。因此，这种有机电致发光显示器必须在显示特性例如亮度和寿命范围方面进行改进。

30 同时，在具有上述结构的有机电致发光显示器中，当面板的尺寸增加时，电极的线性电阻就增加，这会引起图像亮度的不均匀。特别地，当有机电致发

光显示器由薄膜晶体管驱动时，阴极的线性电阻增加，就产生上述问题。

日本专利特开昭 62-172691、昭 63-172691、平 1-220394 和平 11-283751 公开了传统的有机电致发光显示器。这些传统的有机电致发光显示器没有提供用于降低阴极的线性电阻的元件，因此仍然会存在由线性电阻引起的图像的不均匀亮度的问题。
5 均匀亮度的问题。

发明内容

本发明提供一种用于降低电极的线性电阻的有机电致发光显示器，由此能够避免由于线性电阻产生的图像亮度的不均匀。

本发明还提供一种有机电致发光显示器，其中以一种简单的结构形成用于
10 降低阴极的线性电阻的总线电极，由此降低制造成本。

根据本发明的一个方面，提供一种有机电致发光显示器，该有机电致发光显示器包括：衬底；至少一个薄膜晶体管，其形成在衬底上；至少一个绝缘层，其覆盖薄膜晶体管；第一电极，其以预定图形形成在绝缘层的表面上并通过薄膜晶体管选择地向其施加电压；总线电极，其与第一电极绝缘；平坦化层，
15 其是绝缘层并具有暴露第一电极和总线电极的开口；有机层，其形成在第一电极的上表面；以及第二电极，其形成在有机层的上表面和平坦化层的上表面、并且电连接到总线电极。第二电极由透明材料制成。因此，当第二电极应用于一种其中光穿过前侧发出的结构时，有机电致发光显示器非常高效。第一电极和总线电极由相同材料制成。总线电极形成在绝缘层的表面上。在第二电极
20 的方向上发出从有机层发射的光。

根据本发明的另一个方面，还提供一种有机电致发光显示器的制造方法，该方法包括：在衬底的表面上至少形成薄膜晶体管，在薄膜晶体管的表面上至少形成绝缘层，形成通过薄膜晶体管选择地施加电压的第一电极和在绝缘层的表面上与第一电极电绝缘的总线电极，在绝缘层的表面上形成平坦化层以至在相应于第一电极和总线电极的位置处具有开口，在第一电极的表面上形成有机层，以及在平坦化层的上表面和选择的有机层的上表面上形成第二电极、并且该第二电极电连接到总线电极。
25

附图说明

通过参照附图详细地描述优选实施例，本发明的上述和其它特征和优点将
30 变得更加明显，其中：

图1是根据本发明的一个实施例的有机电致发光显示器的剖面图；以及图2至图7是根据本发明的一个实施例的有机电致发光显示器的制造方法的各阶段的剖面图。

具体实施方式

5 现在，将参考本发明的实施例、结合附图详细地描述本发明的实例，其中相同的参考数字表示相同的元件。下面为了解释本发明，通过参考附图来描述实施例。

10 图1示出作为根据本发明实施例的有机电致发光显示器的一种有源矩阵有机发光显示器(AMOLED)的实例。参照图1，在透明衬底100的上表面上形成缓冲层111。图1示出的有机电致发光显示器主要分为像素形成部分110和驱动部分120，像素形成部分110包括用于在缓冲层111之上形成一像素的第一电极112，驱动部分120利用薄膜晶体管(TFT)和电容器来驱动像素形成部分110的电极。

15 驱动部分120包括在缓冲层111上形成的TFT和电容器。TFT包括在缓冲层111的上表面上以预定图形形成的P型或N型半导体层122；栅绝缘层，即覆盖半导体层122的第一绝缘层123；在第一绝缘层123的上表面上以对应于半导体层122而形成的栅电极层124；覆盖栅电极层124的第二绝缘层125；以及在第二绝缘层125上形成并通过接触孔126a和127a分别连接到半导体层122的两个端部的漏电极126和源电极127，接触孔126a和127a穿过第二绝缘层125和第一绝缘层123。电容器128包括在第二绝缘层125的上表面上形成并连接到源电极127的第一辅助电极128b、和由第二绝缘层125覆盖并对应于第一辅助电极128b的第二辅助电极128a。第三绝缘层129形成在第二绝缘层125的上表面上以便覆盖漏电极126和源电极127。

20 这里，第一、第二和第三绝缘层123、125和129的形状可以根据TFT的状态而改变。此外，可以减少第一、第二和第三绝缘层123、125和129的数量，并且它们由透明材料形成。可以改变TFT和电容器的数量。

同时，像素形成部分110包括在透明衬底100上叠置的第三绝缘层129的上表面上形成并电连接到漏电极126的第一电极112。总线电极150以预定图形的方式形成在第三绝缘层129的上表面上以至与第一电极112电绝缘。

25 在第三绝缘层129的整个表面上形成平坦化层130即第四绝缘层，在第三

绝缘层 129 上形成有第一电极 112 和总线电极 150。平坦化层 130 具有暴露第一电极 112 的一部分的第一开口 131 和暴露总线电极 150 的一部分的第二开口 132。在通过第一开口 131 而暴露的第一电极 112 的上表面上形成有机层 160。第二电极 170 形成在有机层 160 和平坦化层 130 之上以便电连接到总线电极 150。这里，第一电极 112 和总线电极 150 由相同材料制成。优选总线电极 150 以预定图形方式形成以便降低第二电极 170 的线性电阻。

在具有根据本发明的上述结构的有机电致发光显示器中，当预定电压通过驱动部分 120 施加到第一电极 112 时，电压就施加到第二电极 170。然后，空穴就从第一电极 112 移动到有机层 160 的发光层，并且电子就从第二电极 170 移动到发光层。电子和空穴在发光层会合，由此产生激发子。激发子从激发态转换为基态，由此激发发光层的荧光分子以发光。发射的光从前侧面（当第二电极 170 由透明材料制成时）或从背面发出。

在上述过程中，由于第二电极 170 电连接到具有预定图形的总线电极 150，因此能够阻止流过第二电极 170 的电流和电压下降。由于阻止了电流和电压的下降，用于激发位于第一和第二电极 112 和 170 之间的有机层 160 的电流和电压就能够保持恒定。结果，基本上避免了图像的亮度在整个图像的不均匀。

图 2 至 7 是根据本发明实施例的具有上述结构的有机电致发光显示器的制造方法各阶段的剖面图。

参照图 2 和 3，在透明衬底 100 的上表面上形成缓冲层 111，然后在缓冲层 111 的上表面上形成至少一个 TFT 层 200。可以通过典型的方法形成 TFT 层 200，因此将省略它的详细描述。

参照图 4，在完成 TFT 层 200 之后，在 TFT 层 200 的上表面上形成第三绝缘层 129。在第三绝缘层 129 的上表面上形成通过 TFT 层 200 选择地施加一电势的第一电极 112 和与第一电极 112 电绝缘的总线电极 150。这里，通过使蒸发掩模（未示出）与第三绝缘层 129 紧密接触并蒸发用于第一电极 112 的材料和用于总线电极 150 的材料来形成第一电极 112 和总线电极 150，该蒸发掩模具有用于第一电极 112 的图形和用于总线电极 150 的图形。由于第一电极 112 和总线电极 150 由相同材料形成，因此它们可以通过蒸发同时形成。第一电极 112 和总线电极 150 的形成并不限于上述实施例，而且可以采用能够同时形成第一电极 112 和总线电极 150 的任何方法。

如图 5 和 6 所示，在第三绝缘层 129 上形成在分别对应于第一电极 112 和总线电极 150 的位置具有第一和第二开口 131 和 132 的平坦化层 130，即第四绝缘层。在第一电极 112 的上表面上形成有机层 160。

如图 7 所示，第二电极 170 以预定图形方式形成在平坦化层 130 的上表面上和有机层 160 的上表面上以便电连接到总线电极 150。通过使具有第二电极图形的掩模与具有第一和第二开口 131 和 132 的平坦化层 130 紧密接触并进行蒸发来形成第二电极 170。

如上所述，随着有机电致发光显示器的尺寸的增加而提高的线性电阻被降低，其中电连接到第二电极的总线电极形成在具有第一电极的绝缘层的上表面上，由此实现图像的均匀亮度。

虽然已经示出并描述了本发明的一些实施例，本领域普通技术人员应当清楚，不脱离本发明的原理和精神就可以在这些元件中作出修改，本发明的范围限定在附加的权利要求书和它们的等同内容中。

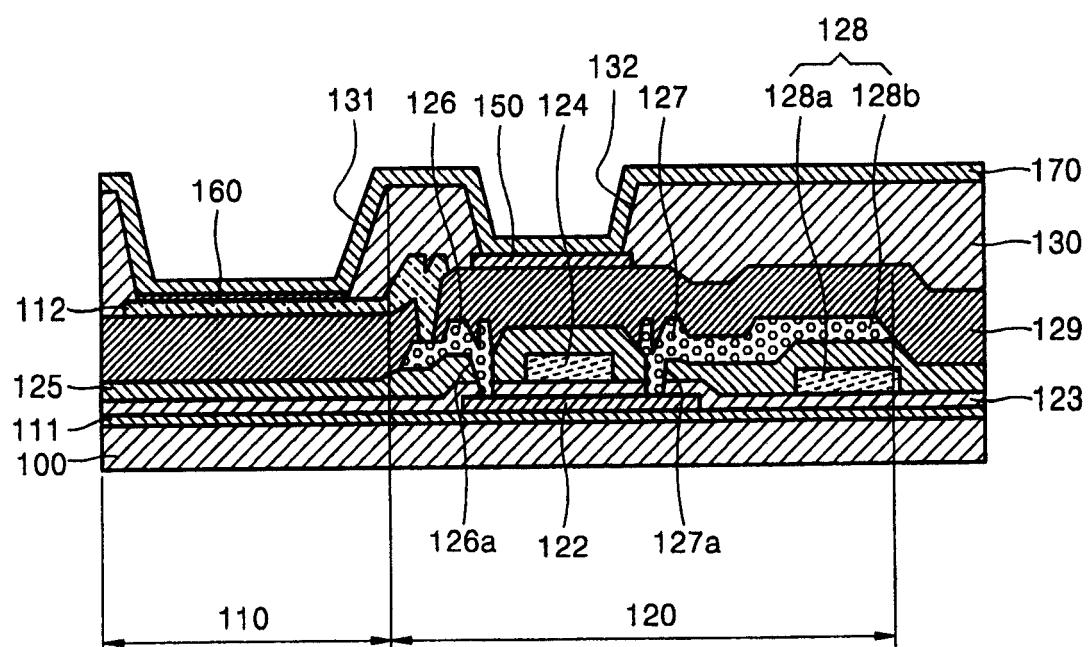


图 1



图 2

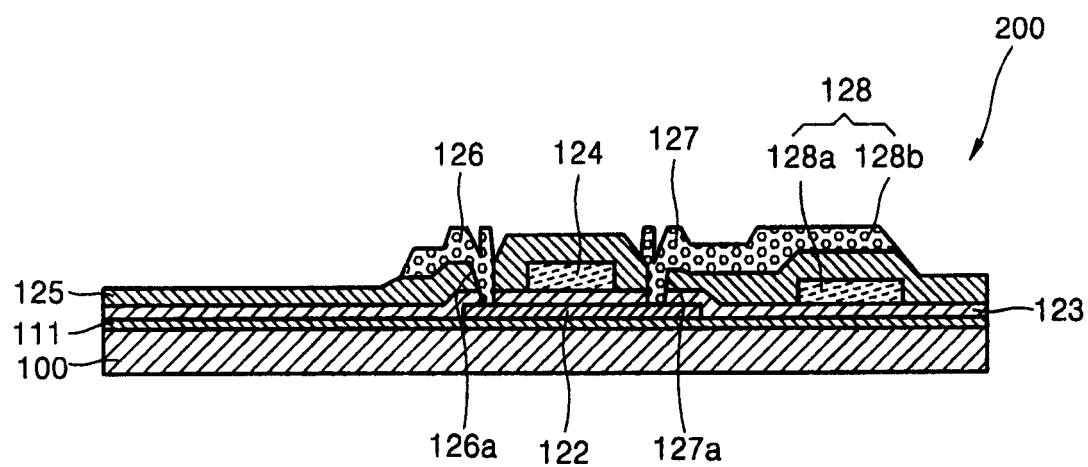


图 3

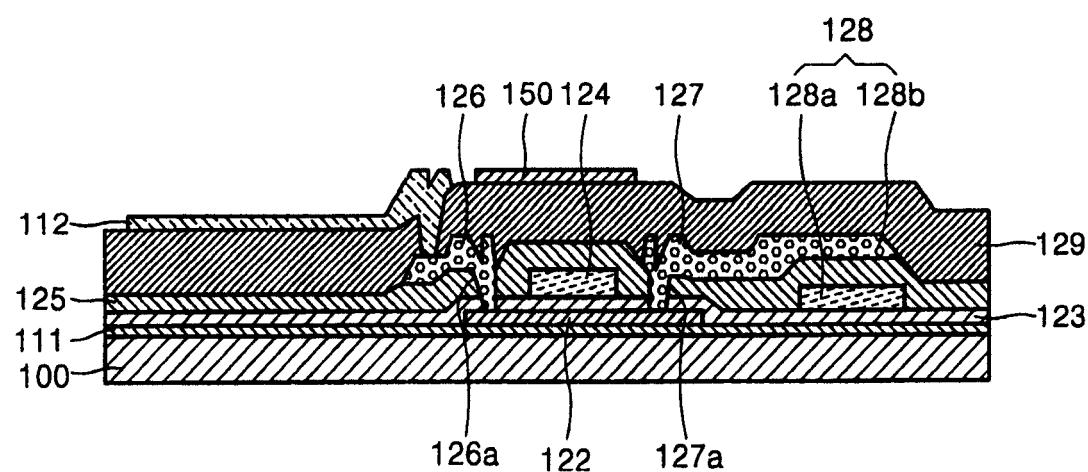


图 4

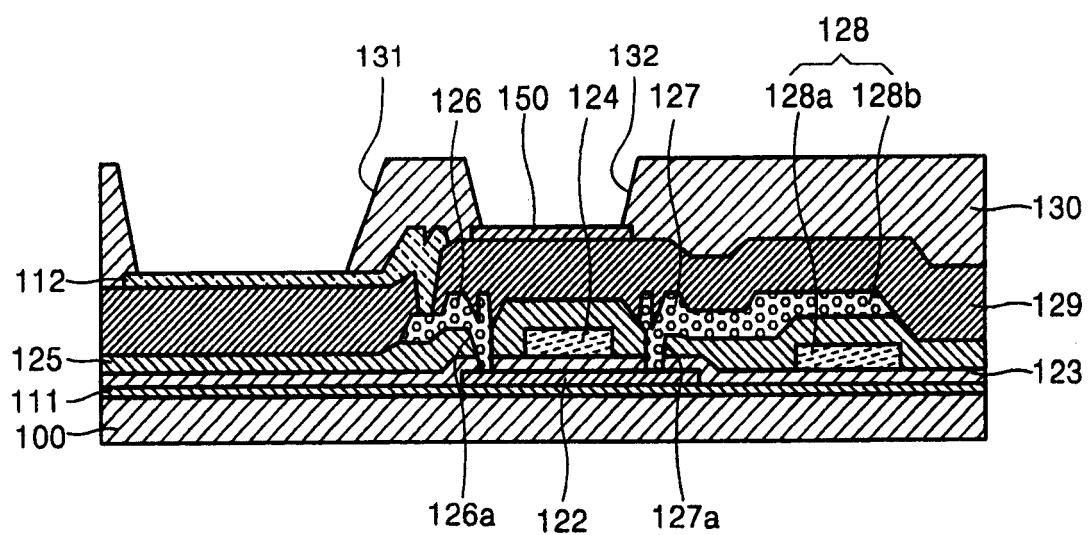


图 5

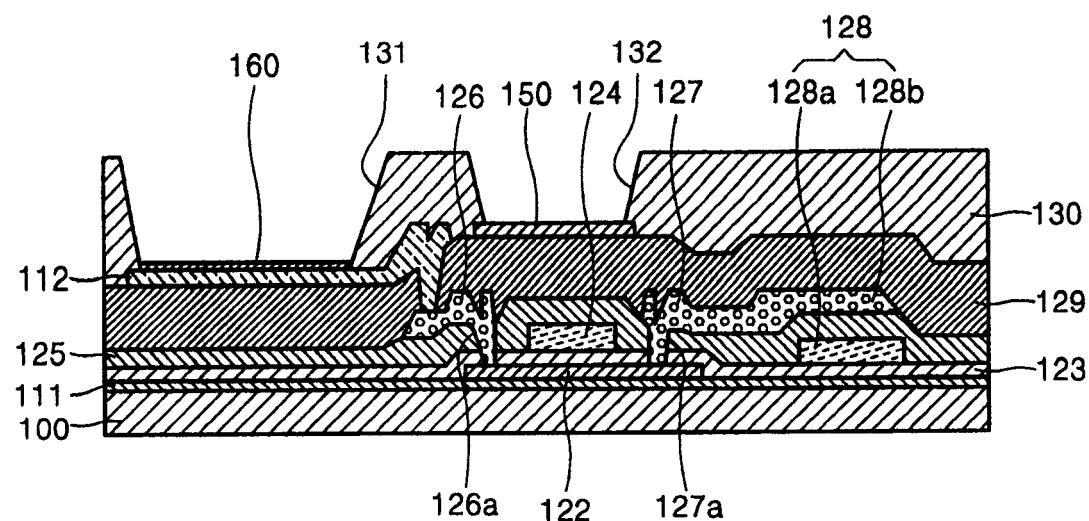


图 6

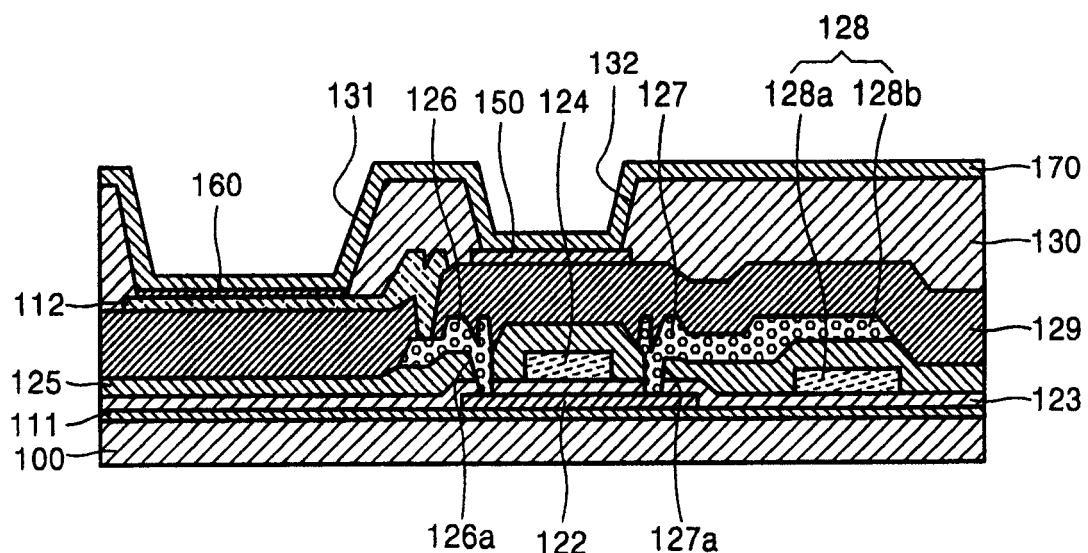


图 7

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1496202A	公开(公告)日	2004-05-12
申请号	CN03151488.X	申请日	2003-09-19
[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	具在本 朴商一		
发明人	具在本 朴商一		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/12		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/5221 H01L27/3246 H01L51/5228 H05B33/26		
代理人(译)	吴立明 王勇		
优先权	1020020057336 2002-09-19 KR		
其他公开文献	CN100377383C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种有机电致发光显示器及其制造方法。该有机电致发光显示器包括一个衬底；形成在该衬底上的至少一个薄膜晶体管；覆盖该薄膜晶体管的至少一个绝缘层；以预定图形方式形成在该绝缘层的上表面上并通过该薄膜晶体管对其选择地施加一电压的第一电极；与第一电极绝缘的总线电极；为一个绝缘层并具有暴露该第一电极和该总线电极的开口的一个平坦化层；形成在该第一电极的上表面上的有机层；以及形成在该有机层的上表面上和该平坦化层的上表面上并且电连接到该总线电极的第二电极。

