

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 51/50 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710075139.2

[43] 公开日 2008 年 12 月 24 日

[11] 公开号 CN 101330131A

[22] 申请日 2007.6.20

[21] 申请号 200710075139.2

[71] 申请人 中国南玻集团股份有限公司

地址 518067 广东省深圳市南山区蛇口沿山路 33 号南玻工业大厦

[72] 发明人 刘玉华 蒋蔚金 弼

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司
代理人 郭燕

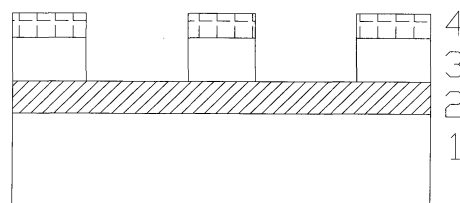
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示器件、透明导电膜基板及制作方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示器件、透明导电膜基板及制作方法，有机电致发光显示器件包括透明导电膜基板、金属电极层和夹在透明导电膜基板和金属电极层之间的有机薄膜层，所述透明导电膜基板包括透明基板(1)、透明导电膜(2)、辅助电极膜(3)、保护膜(4)，所述透明导电膜(2)、辅助电极膜(3)和保护膜(4)沿背向透明基板(1)方向依次排列覆盖在所述透明基板(1)上，所述保护膜(4)选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种，使得在对各膜层刻蚀时，所述辅助电极膜(3)和保护膜(4)被一次刻蚀。本发明通过一次性将保护膜和辅助电极膜刻蚀掉，从而简化了后续加工难度。



1.一种有机电致发光显示器件，包括透明导电膜基板、金属电极层和夹在透明导电膜基板和金属电极层之间的有机薄膜层，所述透明导电膜基板包括透明基板（1）、透明导电膜（2）、辅助电极膜（3）、保护膜（4），所述透明导电膜（2）、辅助电极膜（3）和保护膜（4）沿背向透明基板（1）方向依次排列覆盖在所述透明基板（1）上，其特征在于，所述保护膜（4）选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种，使得在对各膜层刻蚀时，所述辅助电极膜（3）和保护膜（4）被一次刻蚀。

2.如权利要求 1 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述保护膜（4）中的金属的化学活性弱于辅助电极膜所用金属的化学活性或与辅助电极膜所用金属的化学活性相当，且所述保护膜（4）中的金属的抗氧化性能强于辅助电极膜所用金属或与辅助电极膜所用金属的抗氧化性能相当。

3.如权利要求 2 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述辅助电极膜（3）为铜膜、银膜或银合金膜，所述保护膜（4）选自于铝膜、氧化铝膜和氧化铝锌膜。

4.如权利要求 2 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述保护膜（4）的金属合金膜中含有与辅助电极膜所用金属特性相同或相近的金属。

5.如权利要求 4 所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述辅助电极膜（3）为铜膜或银膜，所述保护膜（4）为铜铝合金膜或铝钎合金膜。

6.一种用于有机电致发光显示器件的透明导电膜基板的制作方法，包含镀膜步骤和刻蚀步骤，其特征在于，所述镀膜步骤包括：

A1、在透明基板（1）的一个侧面上形成透明导电膜（2）；

A2、在透明导电膜（2）上形成辅助电极膜（3）；

A3、在辅助电极膜（3）上形成保护膜（4），其中保护膜（4）选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种；

在所述刻蚀步骤中利用酸性刻蚀液一次刻蚀辅助电极膜（3）和保护膜（4）。

7.如权利要求 6 所述的有机电致发光显示器件的制作方法，其特征在于，所述辅助电极膜（3）由铜、银或银合金制成，所述保护膜（4）由铝、铜铝合金、铝钎合金、氧化铝和氧化铝锌中的至少一种制成。

8.如权利要求 6 所述的有机电致发光显示器件的制作方法,其特征在于,所述刻蚀液为磷酸、硝酸、醋酸中的一种或其中两种或三种的混合液。

9.一种用于有机电致发光显示器件的透明导电膜基板,包括透明基板(1)、透明导电膜(2)、辅助电极膜(3)、保护膜(4),所述透明导电膜(2)、辅助电极膜(3)和保护膜(4)沿背向透明基板(1)方向依次排列覆盖在所述透明基板(1)上,其特征在于,所述保护膜(4)选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种,使得在对各膜层刻蚀时,所述辅助电极膜(3)和保护膜(4)被一次刻蚀。

10.如权利要求 9 所述的透明导电膜基板,其特征在于,所述辅助电极膜(3)为铜膜、银膜或或银合金膜,所述保护膜(4)为铝膜、铜铝合金膜、铝钽合金膜、氧化铝膜和氧化铝锌膜中的任意一种或一种以上的组合。

有机电致发光显示器件、透明导电膜基板及制作方法

技术领域

本发明涉及一种有机电致发光显示器件及其制作方法，尤其涉及有机电致发光显示器件的透明导电膜基板及其制作方法。

背景技术

有机电致发光显示器件（Organic Light Emitting Diode，简称 OLED），因其体积小、厚度薄、功耗低、无辐射、无视角问题、响应速度快、可柔性显示及应用范围广等优点而广泛应用于各种信息显示中。

OLED 是以一片附着透明导电膜的平板玻璃为基板（称为透明导电膜基板），并在该透明导电膜基板上采用蒸发镀膜的方式依次沉积孔穴注入层、发光层、电子注入层等有机薄膜，制成有机薄膜层，有机薄膜层上再蒸镀金属电极薄膜。透明导电膜通常为阳极，金属电极膜通常为阴极，阳极和阴极之间的距离通常为 0.1 微米至 0.2 微米。

用作透明导电薄膜的材料最多的是氧化铟锡（Indium Tin Oxide，简称 ITO），它具有成膜速度快、透过率高、电阻率低、性能稳定等优点，是目前综合性能最优秀的透明导电膜材料。

由于 OLED 作为电流型器件要求电压尽可能少地在非显示区发生损耗，这样就有必要在非显示区的 ITO 上加镀一层电阻率更低的金属膜作为辅助电极膜，铬 Cr、铝 Al、铜 Cu、银 Ag 等金属膜是目前辅助电极膜的首选。

Cr 膜同 ITO 膜层之间存在应力匹配问题，且 Cr 膜还有污染环境、导电性相对较差两大缺点，制约 Cr 膜在 OLED 中的广泛应用。目前，Cr 膜仅应用于中小尺寸 OLED，且欧美一些国家已经法定不再使用含 Cr 产品。

Al 膜被广泛应用于 TFT 中，但 Al 膜太软，容易划伤且不耐酸、不耐碱，所以通常采用附加钼 Mo 从而形成 Mo/Al/Mo 结构，而 Mo、Al 的刻蚀方法不同、膜层数较多造成后续加工麻烦。

Ag、Cu 膜电阻率很低，在制备大尺寸 OLED 时多被采用，但 Ag、Cu 膜活性较强，在 O₂ Plasma（氧等离子体）处理、刻蚀、UV Cleaning（紫外线清洗）、UV Ashing（紫外线灰化）等加工环节中易被氧化、腐蚀，

需要在 Ag、Cu 膜上制备保护膜。

以往采取的保护膜有氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、导电性金属氮化物等，与 Ag、Cu 膜的刻蚀方法不同需要分层刻蚀：先刻蚀保护膜再刻蚀金属膜，增加了后续加工的难度。

发明内容

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种有机电致发光显示器件及其制作方法，可以一次刻蚀掉保护膜和辅助电极膜，简化加工工序。

为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

一种有机电致发光显示器件，包括透明导电膜基板、金属电极层和夹在透明导电膜基板和金属电极层之间的有机薄膜层，所述透明导电膜基板包括透明基板 1、透明导电膜 2、辅助电极膜 3、保护膜 4，所述透明导电膜 2、辅助电极膜 3 和保护膜 4 沿背向透明基板 1 方向依次排列覆盖在所述透明基板 1 上，所述保护膜 4 选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种，使得在对各膜层刻蚀时，所述辅助电极膜 3 和保护膜 4 被一次刻蚀。

所述保护膜 4 中的金属的化学活性弱于辅助电极膜所用金属的化学活性或与辅助电极膜所用金属的化学活性相当，且所述保护膜 4 中的金属的抗氧化性能强于辅助电极膜所用金属或与辅助电极膜所用金属的抗氧化性能相当，能够保护辅助电极膜 3 在 O₂ Plasma（氧等离子体）处理、刻蚀、UV Cleaning（紫外线清洗）、UV Ashing（紫外线灰化）等加工环节中不被氧化。

所述辅助电极膜 3 为导电性好但抗氧化性差的金属膜或金属合金膜，如铜膜、银膜或银合金膜等，所述保护膜 4 选自于铝膜、氧化铝膜和氧化铝锌膜中的任一种。

所述保护膜 4 的金属合金膜中含有与辅助电极膜所用金属特性相同或相近的金属。

所述辅助电极膜 3 可为铜膜或银膜，所述保护膜 4 可为铜铝合金膜或铝钨合金膜。

本发明还公开了一种用于有机电致发光显示器件的透明导电膜基板的制作方法，包含镀膜步骤和刻蚀步骤，所述镀膜步骤包括：

A1、在透明基板 1 的一个侧面上形成透明导电膜 2；

A2、在透明导电膜 2 上形成辅助电极膜 3；

A3、在辅助电极膜 3 上形成保护膜 4，其中保护膜 4 选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种；

在所述刻蚀步骤中利用酸性刻蚀液一次刻蚀辅助电极膜 3 和保护膜 4。

所述辅助电极膜 3 由铜、银或银合金制成，所述保护膜 4 由铝、铜铝合金、铝钎合金、氧化铝和氧化铝锌中的至少一种制成。

所述刻蚀液为磷酸、硝酸、醋酸中的一种或其中两种或三种的混合液。

本发明还公开了一种用于有机电致发光显示器件的透明导电膜基板，包括透明基板 1、透明导电膜 2、辅助电极膜 3、保护膜 4，所述透明导电膜 2、辅助电极膜 3 和保护膜 4 沿背向透明基板 1 方向依次排列覆盖在所述透明基板 1 上，所述保护膜 4 选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种，使得在对各膜层刻蚀时，所述辅助电极膜 3 和保护膜 4 被一次刻蚀。

所述辅助电极膜 3 为铜膜、银膜或银合金膜，所述保护膜 4 为铝膜、铜铝合金膜、铝钎合金膜、氧化铝膜和氧化铝锌膜中的任意一种或一种以上的组合。

本发明通过采用了由金属、金属合金或含铝氧化物制成的保护膜，使得在刻蚀时，可以使用刻蚀辅助电极膜的刻蚀液一次性将保护膜和辅助电极膜刻蚀掉，从而简化了加工工序，节约了加工时间和降低了加工成本。

附图说明

图 1 是本发明具体实施方式在透明基板上镀膜形成有机电致发光显示器件的结构示意图；

图 2 是本发明具体实施方式保护膜与辅助电极膜被刻蚀掉的结构示意图；

图 3 是本发明具体实施方式进一步刻蚀掉透明导电膜的结构示意图；

图 4 是本发明具体实施方式的有机电致发光显示器件透明导电膜基板制作方法流程图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

实施例一：

参看附图 1、2 和 3，图中，1 为玻璃制的透明基板，2 为 ITO 制的透明导电膜，3 为辅助电极膜，4 为保护膜，透明导电膜 2、辅助电极膜 3 和保护膜 4 依次附着在透明基板 1 上。

加设辅助电极的有机电致发光显示器件其制备方法如图 4 所示，包括以下步骤：

1、首先在玻璃基板 1 上制备一层 ITO 透明导电膜 2 作为有机电致发光显示器件显示区内的阳电极；制备方法可采用直流磁控溅射，靶材材料为 ITO，加热器保持该玻璃基板温度为 300~400℃，充入 Ar 和 O₂ 的混合气体并保持一定气压，如此可得到具有 ITO 透明导电膜层的玻璃基板；

2、再在透明导电膜 2 上制备一层作为辅助电极的金属膜 3，可以是银（Ag）膜或铜（Cu）膜或银合金膜，膜厚 10~5000nm；制备方法可采用直流磁控溅射，靶材材料为 Ag、Cu，加热器保持该玻璃基板温度为 100~300℃，充入 Ar，保持气压为 0.1~0.5Pa，如此可得到具有 Ag 或 Cu 膜在 ITO 膜上的玻璃基板；

3、最后在金属膜 3 上制备一层保护膜 4，可以是金属膜，膜厚 1~2000nm；金属膜优选采用的金属为化学活性上弱于 Ag、Cu 的金属，其抗氧化性能强于 Ag、Cu，在本实施例中，保护膜 4 采用 Al 膜，既保证了可以对辅助电极膜进行保护，同时也可以保证与作为辅助电极膜的 Ag 膜或 Cu 膜一起被刻蚀。

金属膜的制备方法可采用直流磁控溅射，选用靶材材料为 Al，加热器保持该玻璃基板温度为 100~300℃，充入 Ar 气，保持气压为 0.1~0.5Pa，如此可得到 Al 在作为辅助电极的 Ag 或 Cu 膜上的玻璃基板；

4、在将各个膜层镀到基板上后，还需要将基板上不需要膜层的区域内的膜层刻蚀掉。刻蚀时，使用磷酸、硝酸、醋酸、水配比为 79:1:13:7 的混合液一次性刻蚀金属电极膜和保护膜。

本实施例中，刻蚀液为本领域技术人员所知的用于刻蚀辅助电极膜的酸性液体，通常采用将磷酸、硝酸、醋酸中的至少一种与水以一定比例混合后制成。

实施例二：

本实施的制作步骤与实施例一相同，与实施例一不同的是所述保护膜 4 采用金属合金膜。在本实施例中，所述辅助电极膜 3 为铜膜或银膜，作

为保护膜4的金属合金膜为铜铝合金(CuAl)膜或铝钨合金膜。

金属合金膜的制备方法可采用直流磁控溅射,选用靶材材料为CuAl,加热器保持该玻璃基板温度为100~300℃,充入Ar气,保持气压为0.1~0.5Pa,如此可得到具有CuAl膜或铝钨合金膜在铜膜或银膜上的玻璃基板。

合金膜为含有与辅助电极膜与辅助电极膜所用金属特性相同或相近的金属,其在耐氧化、耐腐蚀方面优于金属膜,而主成份与辅助电极膜相同,不仅与辅助电极的附着力好且可使用相同的刻蚀液,例如在刻蚀步骤中,采用与实施例一相同的刻蚀液将保护膜和辅助电极膜一起蚀刻掉。

实施例三:本实施的制作步骤与实施例一相同,与实施例一不同的是所述保护膜4采用含铝氧化物膜。具体为辅助电极膜3为铜膜、银膜或银合金膜,作为保护膜4的含铝氧化物膜为氧化铝膜或氧化铝锌(Aluminum Zinc Oxide,简称AZO)膜。

含铝氧化物膜的制备方法可采用直流磁控溅射,选用靶材材料为氧化铝或AZO,加热器保持该玻璃基板温度为100~300℃,充入Ar气,保持气压为0.1~0.5Pa,如此可得到具有AlO或AZO膜在辅助电极膜上的玻璃基板。

因氧化铝和氧化铝锌的化学活性弱于辅助电极膜的化学活性,且抗氧化性能强于辅助电极膜的抗氧化性能,所以在刻蚀步骤中,采用与实施例一中相同的刻蚀液也可以将保护膜和辅助电极膜一起蚀刻掉。

根据本发明的发明构思,本领域的技术人员可以明白,上述实施例中的保护膜还可以采用金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的两者或三者的组合,例如先制成一层铜膜,在铜膜之上再制作一层铜铝合金膜或氧化铝锌膜。

由于本发明的保护膜与辅助电极膜层中的金属具有共性,能够与同一种刻蚀液发生化学反应,所以使用磷酸、硝酸、醋酸中之一或三者中一种以上的混合液可一次性刻蚀金属电极膜和保护膜,简化了透明导电膜基板的加工过程。并且本发明使用金属膜、金属合金膜、含铝氧化物膜作为保护膜,能够保护Ag、Cu辅助电极膜在氧气等离子体处理、刻蚀、紫外线清洗等加工环节中不会被氧化、腐蚀。实验证明,辅助电极膜外面形成有一层金属膜、金属合金膜或含铝氧化物膜时,在功率200W的O₂ Plasma处理60分钟后表面未被氧化。而没有保护膜的Ag、Cu膜在功率200W的O₂ Plasma处理3分钟后表面被氧化。

根据本发明的透明导电膜基板,在该透明导电膜基板上采用蒸发镀膜

等方式依次沉积孔穴注入层、发光层、电子注入层等有机薄膜，制成有机薄膜层，在有机薄膜层上再蒸镀金属电极薄膜，形成金属电极层，从而形成本发明的有机电致发光显示器。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

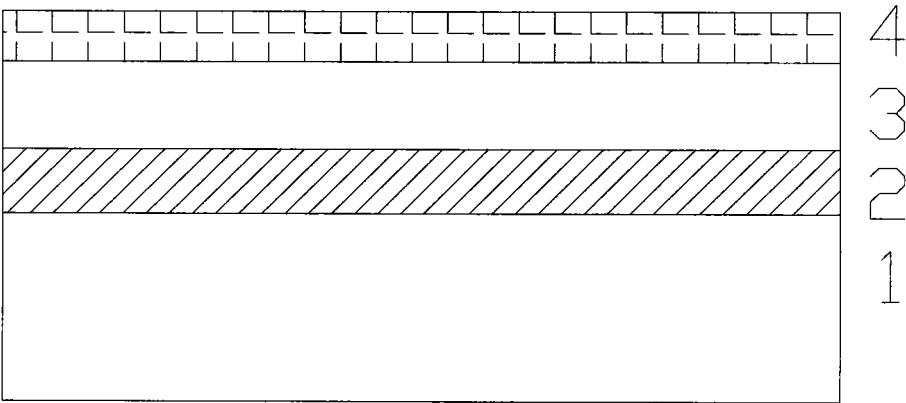


图 1

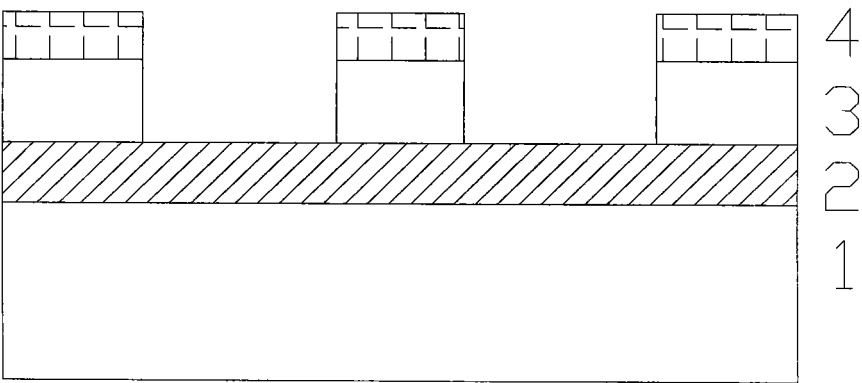


图 2

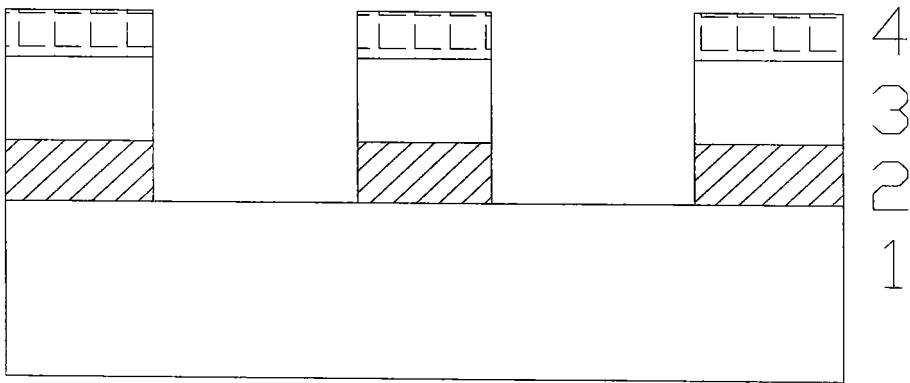


图 3

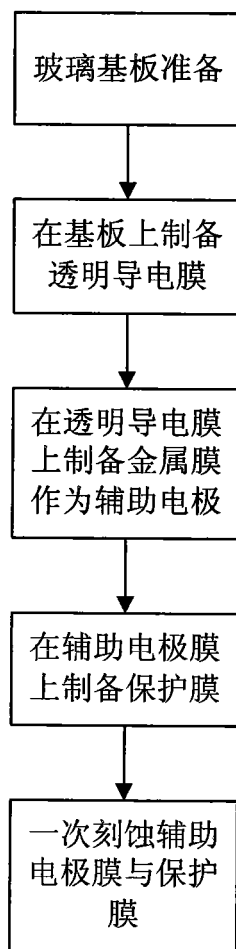


图 4

专利名称(译)	有机电致发光显示器件、透明导电膜基板及制作方法		
公开(公告)号	CN101330131A	公开(公告)日	2008-12-24
申请号	CN200710075139.2	申请日	2007-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	中国南玻集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	中国南玻集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳南玻显示器件科技有限公司		
[标]发明人	刘玉华 蒋蔚 金弼		
发明人	刘玉华 蒋蔚 金弼		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
代理人(译)	郭燕		
其他公开文献	CN101330131B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示器件、透明导电膜基板及制作方法，有机电致发光显示器件包括透明导电膜基板、金属电极层和夹在透明导电膜基板和金属电极层之间的有机薄膜层，所述透明导电膜基板包括透明基板(1)、透明导电膜(2)、辅助电极膜(3)、保护膜(4)，所述透明导电膜(2)、辅助电极膜(3)和保护膜(4)沿背向透明基板(1)方向依次排列覆盖在所述透明基板(1)上，所述保护膜(4)选自于金属膜、金属合金膜和含铝氧化物膜中的至少一种，使得在对各膜层刻蚀时，所述辅助电极膜(3)和保护膜(4)被一次刻蚀。本发明通过一次性将保护膜和辅助电极膜刻蚀掉，从而简化了后续加工难度。

