



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104835920 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201510299124. 9

(22) 申请日 2015. 06. 03

(71) 申请人 合肥京东方光电科技有限公司  
地址 230011 安徽省合肥市铜陵北路 2177 号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 李亚君 张军

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 彭久云 焦玉恒

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

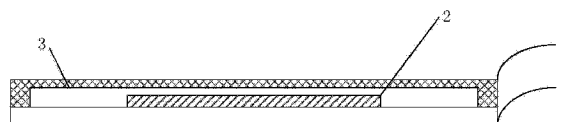
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

有机发光二极管封装方法以及封装结构

(57) 摘要

一种有机发光二极管 (OLED) 封装方法以及封装结构。该方法包括 :准备 OLED 基板,所述 OLED 基板包括衬底基板以及形成在所述衬底基板上的至少一个 OLED 器件 ;在所述 OLED 基板的形成所述 OLED 器件的一侧形成第一封装层以覆盖所述 OLED 器件 ;以及在第一封装层上形成第二封装层,所述第二封装层为金属层。



1. 一种有机发光二极管 (OLED) 封装方法, 包括:  
准备 OLED 基板, 所述 OLED 基板包括衬底基板以及形成在所述衬底基板上的至少一个 OLED 器件;  
在所述 OLED 基板的形成所述 OLED 器件的一侧形成第一封装层以覆盖所述 OLED 器件;  
以及  
在所述第一封装层上形成第二封装层, 所述第二封装层为金属层。
2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中,  
所述第二封装层通过化学镀覆的方法形成。
3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中,  
所述化学镀覆包括化学镀银、化学镀铜、化学镀镍或化学镀金中的至少一种。
4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中,  
形成所述第二封装层包括依次形成多个金属子层。
5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中,  
所述第二封装层形成为包括两个金属子层的双层结构, 靠近所述第一封装层的金属子层为镍层, 远离所述第一封装层的金属子层为银层; 或者所述第二封装层形成为包括三个金属子层的三层结构, 其中一个镍层夹在两个银层之间。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法, 其中,  
每个所述金属子层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ - $1\ \mu\text{m}$ 。
7. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的方法, 其中,  
所述第二封装层覆盖于所述第一封装层的上表面和侧面。
8. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的方法, 其中,  
所述第一封装层为绝缘层。
9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中,  
所述第一封装层为无机层、有机层或无机-有机复合层。
10. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的方法, 其中,  
所述第二封装层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ - $3\ \mu\text{m}$ 。
11. 一种有机发光二极管 (OLED) 封装结构, 包括:  
衬底基板;  
形成在所述衬底基板上的 OLED 器件; 以及  
依次覆盖于所述 OLED 器件上的第一封装层和第二封装层,  
其中所述第二封装层为金属层。
12. 根据权利要求 11 所述的 OLED 封装结构, 其中,  
所述金属层的材料为银、铜、镍和金中的至少一种。
13. 根据权利要求 11 或 12 所述的 OLED 封装结构, 其中,  
所述第二封装层为通过化学镀覆的方法形成的金属层。
14. 根据权利要求 11 所述的 OLED 封装结构, 其中,  
所述第二封装层包括依次层叠的多个金属子层。
15. 根据权利要求 14 所述的 OLED 封装结构, 其中,  
所述第二封装层为包括两个金属子层的双层结构, 靠近所述第一封装层的金属子层为

镍层,远离所述第一封装层的金属子层为银层;或者所述第二封装层为包括三个金属子层的三层结构,其中一个镍层夹在两个银层之间。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的 OLED 封装结构,其中,每个所述金属子层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ - $1\ \mu\text{m}$ 。

17. 根据权利要求 11 或 12 所述的 OLED 封装结构,其中,所述第二封装层覆盖于所述第一封装层的上表面和侧面。

18. 根据权利要求 11 或 12 所述的 OLED 封装结构,其中,所述第一封装层为绝缘层。

19. 根据权利要求 18 所述的 OLED 封装结构,其中,所述第一封装层为无机层、有机层或无机-有机复合层。

20. 根据权利要求 11 或 12 所述的 OLED 封装结构,其中,所述第二封装层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ - $3\ \mu\text{m}$ 。

## 有机发光二极管封装方法以及封装结构

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种 OLED 封装方法以及封装结构。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, 简称 OLED) 显示装置由于具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高及可柔性显示等优点, 已经成为平板显示领域中一种非常重要的显示技术。

[0003] 影响 OLED 寿命的因素很多, 主要有物理因素和化学因素。物理因素例如包括功能层组合以及它们相互间界面的影响、阴极材料、空穴传输层 (HTL) 的玻璃化温度、驱动方式等; 化学因素例如包括阴极的氧化、空穴传输层的晶化等。这些因素都会影响有机电致发光器件的寿命。

[0004] 空气中的水汽和氧气等成分对 OLED 显示装置中的 OLED 器件的寿命影响很大。OLED 器件的阴极通常采用铝、镁、钙等金属材质形成, 它们的化学性质比较活泼, 极易与渗透进来的水汽和氧气发生反应。另外, 水汽和氧气还会与 OLED 器件的空穴传输层以及电子传输层发生化学反应, 这些反应都会引起 OLED 器件的失效。因此, 对 OLED 显示装置进行有效的封装, 使 OLED 器件的各功能层与大气中的水汽、氧气等成分充分隔开, 就可以大大延长 OLED 器件的寿命, 从而延长 OLED 显示装置的使用寿命。

[0005] OLED 显示装置的封装方法一般包括基板封装和薄膜封装 (thin film encapsulation, 简称 TFE) 两种类型。基板封装是指在形成有 OLED 器件的显示基板与封装基板之间填充胶膜, 胶膜固化后使显示基板与封装基板之间形成密闭的空间, 从而达到封装的效果。薄膜封装是指在 OLED 器件表面覆盖由无机薄膜和有机薄膜组合的薄膜封装层, 以使水氧难以渗入 OLED 器件内部。

### 发明内容

[0006] 根据本发明的一个实施例提供一种有机发光二极管 (OLED) 封装方法, 包括:

[0007] 准备 OLED 基板, 所述 OLED 基板包括衬底基板以及形成在所述衬底基板上的至少一个 OLED 器件;

[0008] 在所述 OLED 基板的形成所述 OLED 器件的一侧形成第一封装层以覆盖所述 OLED 器件; 以及

[0009] 在所述第一封装层上形成第二封装层, 所述第二封装层为金属层。

[0010] 在一些示例中, 所述第二封装层通过化学镀覆的方法形成。

[0011] 在一些示例中, 所述化学镀覆包括化学镀银、化学镀铜、化学镀镍或化学镀金中的至少一种。

[0012] 在一些示例中, 形成所述第二封装层包括依次形成多个金属子层。

[0013] 在一些示例中, 所述第二封装层形成为包括两个金属子层的双层结构, 靠近所述

第一封装层的金属子层为镍层, 远离所述第一封装层的金属子层为银层; 或者所述第二封装层形成为包括三个金属子层的三层结构, 其中一个镍层夹在两个银层之间。

[0014] 在一些示例中, 每个所述金属子层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ – $1\ \mu\text{m}$ 。

[0015] 在一些示例中, 所述第二封装层覆盖于所述第一封装层的上表面和侧面。

[0016] 在一些示例中, 所述第一封装层为绝缘层。

[0017] 在一些示例中, 所述第一封装层为无机层、有机层或无机-有机复合层。

[0018] 在一些示例中, 所述第二封装层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ – $3\ \mu\text{m}$ 。

[0019] 根据本发明的另一个实施例提供一种有机发光二极管 (OLED) 封装结构, 包括:

[0020] 衬底基板;

[0021] 形成在所述衬底基板上的 OLED 器件; 以及

[0022] 依次覆盖于所述 OLED 器件上的第一封装层和第二封装层,

[0023] 其中所述第二封装层为金属层。

[0024] 在一些示例中, 所述金属层的材料为银、铜、镍和金中的至少一种。

[0025] 在一些示例中, 所述第二封装层为通过化学镀覆的方法形成的金属层。

[0026] 在一些示例中, 所述第二封装层包括依次层叠的多个金属子层。

[0027] 在一些示例中, 所述第二封装层为包括两个金属子层的双层结构, 靠近所述第一封装层的金属子层为镍层, 远离所述第一封装层的金属子层为银层; 或者所述第二封装层为包括三个金属子层的三层结构, 其中一个镍层夹在两个银层之间。

[0028] 在一些示例中, 每个所述金属子层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ – $1\ \mu\text{m}$ 。

[0029] 在一些示例中, 所述第二封装层覆盖于所述第一封装层的上表面和侧面。

[0030] 在一些示例中, 所述第一封装层为绝缘层。

[0031] 在一些示例中, 所述第一封装层为无机层、有机层或无机-有机复合层。

[0032] 在一些示例中, 所述第二封装层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ – $3\ \mu\text{m}$ 。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案, 下面将对实施例的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例, 而非对本发明的限制。

[0034] 图 1 为根据本发明实施例的封装方法的步骤的一个结构示意图;

[0035] 图 2 为根据本发明实施例的封装方法的步骤的另一个结构示意图;

[0036] 图 3 为根据本发明实施例的封装结构的示意图;

[0037] 图 4 为根据本发明另一个实施例的封装结构的示意图。

## 具体实施方式

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面将结合本发明实施例的附图, 对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然, 所描述的实施例是本发明的一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例, 本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0039] 除非另作定义, 此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第

一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。

[0040] OLED 器件的老化主要是因为发光层的多数有机物质对于大气中的污染物、氧气以及潮气都十分敏感而引起的。OLED 寿命降低的主要因素有三个方面。首先是 OLED 阴极的金属材料多为化学性质较为活泼的金属,极易在空气中或其他含有氧的气氛中受到侵蚀,特别是在含有水汽的环境中,更容易发生电化学腐蚀。OLED 阴极材料的制作一般采用物理气相沉积法,微小的灰尘颗粒粘附在有机功能层上,都极易使阴极材料产生针孔,从而成为水汽、氧气与有机功能层接触的通道。其次,氧气与发光层发生氧化作用所生成的碳化化合物是有效的淬灭剂,会显著降低 OLED 的发光量子效率。水汽会使有机层化合物发生水解并影响导电性能,从而使稳定性大大降低。第三, OLED 工作时产生的热量会进一步加剧 OLED 器件中的发光材料、辅助材料、电极等在空气中的老化,进而影响器件的使用寿命。为了使 OLED 器件的寿命达到实用要求,通常要求器件封装水汽渗透率小于  $10^{-6}\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ,氧气渗透率小于  $10^{-3}\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。在实际工作时,阴极被腐蚀 10% 就会严重影响器件的工作。

[0041] 常规使用的薄膜封装包括无机膜封装、有机膜封装、无机-有机膜复合封装等等,但这些薄膜都难免存在薄膜缺陷,对水蒸气和氧气的阻隔能力差。本发明的实施例提供一种 OLED 封装方法以及 OLED 封装结构,在相对容易透过水汽和氧气的薄膜层上,利用化学镀膜的方法镀膜金属层,从而提升对水汽和氧气的阻隔。

[0042] 下面,结合具体的实施例对本发明的技术方案进行更加详细的说明。

[0043] 首先,准备有机发光二极管 (OLED) 基板。如图 1 所示,该 OLED 基板包括衬底基板 1 以及形成在衬底基板 1 上的至少一个 OLED 器件 2。衬底基板 1 可以选用玻璃基板、塑料基板或其他任意合适的基板,根据本发明的实施例对此没有特别限制。例如, OLED 器件 2 可以包括层叠设置的阴极、有机发光层和阳极。此外, OLED 器件 2 还可以包括设置在有机发光层两侧的电子注入层、电子传输层、空穴注入层和空穴传输层等。各层的层叠顺序可以采用任何合适的顺序,根据本发明的实施例对此没有特别的限制。

[0044] 此外,除了 OLED 器件 2 本身之外, OLED 基板还可以包括用于驱动 OLED 器件 2 的各种线路和层结构。例如,在衬底基板 1 上可以依次形成缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极层、层间绝缘层、源漏金属层、钝化层、以及平坦化层。栅极层包括栅电极,源漏金属层包括源电极和漏电极。源电极和漏电极可以通过贯穿层间绝缘层和栅绝缘层的过孔连接到有源层。有源层、栅绝缘层、栅电极、层间绝缘层、源电极和漏电极构成驱动薄膜晶体管 (TFT)。钝化层将驱动 TFT 与后续形成的 OLED 器件隔开。平坦化层使显示基板的表面平坦化。需要说明的是,除驱动 TFT 以外,显示基板还包括例如开关 TFT、存储电容以及栅线、数据线等结构,与驱动 TFT 一起用于驱动 OLED 器件,这些结构与现有技术中相同,此处不再赘述。

[0045] 此外, OLED 基板还可包括形成在平坦化层上的像素界定层。像素界定层限定出所述多个像素单元。

[0046] 需要说明的是,构成驱动 TFT 的各个层、钝化层、平坦化层、像素界定层及构成 OLED 器件的各个层可由现有技术中用于制备这些层的任何已知的材料和方法形成,驱动 TFT 和 OLED 器件可采用现有技术中任何已知的结构并且驱动 TFT 和 OLED 器件可具有任何已知的相对位置关系,本发明的实施例对此没有特别的限制,因此,这里对此不再赘述且没有在附图中将各个元件详细地示出。

[0047] 需要说明的是,上述 OLED 基板以 OLED 显示基板为例进行了描述,例如,上述 OLED 基板除了 OLED 器件本身之外,还包括用于驱动 OLED 器件的各种线路。然而,根据本发明实施例的 OLED 基板并不限制于显示基板,其可以为包括 OLED 器件的任何基板。当然,OLED 基板上除了 OLED 器件之外,还可以根据需要进行包括任何其他必要部件。

[0048] 根据本发明实施例的封装方法,在 OLED 基板上形成 OLED 器件的一侧形成封装层来包封 OLED 器件。例如,封装层所覆盖的区域大于 OLED 器件所在的区域,从而使得封装层能够完全覆盖 OLED 器件,对 OLED 器件进行保护。例如,封装层可以包括依次形成的第一封装层和第二封装层。第一封装层可以采用常规的无机材料、有机材料或无机-有机材料的复合层。

[0049] 如图 2 所示,在 OLED 基板的形成 OLED 器件的一侧形成第一封装层 3。该第一封装层 3 覆盖 OLED 器件 2。例如,该第一封装层 3 所覆盖的区域大于 OLED 器件 2 所在的区域,以能够对 OLED 器件 2 进行保护。

[0050] 在一些示例中,该第一封装层可以采用无机材料,该无机材料为  $Al_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 、 $HfO_2$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $Si_3N_4$ 、 $AlN$ 、 $SiN$ 、 $SiNO$ 、 $SiO$ 、 $SiO_2$ 、 $SiO_x$ 、 $SiC$  和 ITO 中的一种或几种的组合。

[0051] 在一些示例中,该第一封装层可以采用有机材料,该有机材料为 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PC(聚碳酸酯)、PI(聚酰亚胺)、PVC(聚氯乙烯)、PS(聚苯乙烯)、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、PBT(聚对苯二甲酸丁二醇酯)、PSO(聚砜)、PES(聚对苯二乙基砜)、PE(聚乙烯)、PP(聚丙烯)、silicone(聚硅氧烷)、PA(聚酰胺)、PVDF(聚偏二氟乙烯)、EVA(乙烯-醋酸乙烯共聚物)、EVAL(乙烯-乙烯醇共聚物)、PAN(聚丙烯腈)、PVAc(聚乙酸乙烯酯)、Parylene(聚对二甲苯基)、Polyurea(聚脲)、PTFE(聚四氟乙烯)和 epoxy resin(环氧树脂)中的一种或几种的组合。

[0052] 在一些示例中,该第一封装层由上述无机材料中的一种或多种与上述有机材料中的一种或多种的组合形成。

[0053] 形成第一封装层的方法可以根据所使用的材料选择合适的方法,例如,可以使用沉积法、旋涂法等。

[0054] 如图 3 所示,在形成该第一封装层 3 之后,利用化学镀银的方法在第一封装层上形成银镀层,即,银金属层。该银金属层形成第二封装层 4。

[0055] 下面就一个具体的示例来描述形成第二封装层的方法。

[0056] 根据本发明的实施例,第二封装层采用化学镀覆的方法形成。在此先以化学镀银形成第二封装层为例进行描述。

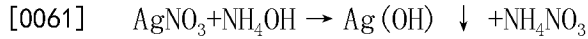
[0057] 化学镀覆(或化学镀)是指在没有外来电流作用下,利用化学方法,使溶液中的金属离子还原成为金属,并沉积在基体表面,形成镀层的一种表面处理方法。化学镀覆是一种自催化可控的化学还原过程,即还原反应只能在基体表面的催化作用下进行。化学银的溶液稳定性差,所以把主盐溶液和还原剂溶液分别配置,施镀前将其混合。

[0058] 镀银前,先在要进行镀覆的表面进行预处理,包括粗化、敏化、活化 3 个步骤,提高镀层的结合力。

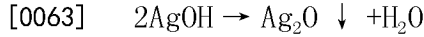
[0059] 例如,在一个示例中,化学镀银的方法所需溶液包括硝酸银 10g/L,氨水 5ml/L,硫酸肼 10g/L,氢氧化钠 5g/L。

[0060] 在一个示例中,银盐溶液的配制可以采用以下步骤:先将硝酸银溶于蒸馏水中,待

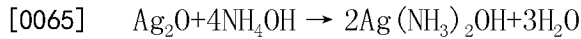
完全溶解后,边搅拌边慢慢加入浓氨水,开始生成褐色的氢氧化银沉淀。在此阶段发生的化学反应可以通过下面的反应方程式来表示:



[0062] 继而褐色的氢氧化银很快分解成黑褐色的氧化银沉淀。在此阶段发生的化学反应可以通过下面的反应方程式来表示:

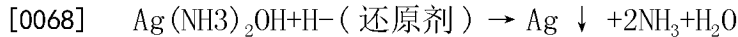


[0064] 当继续加入过量的氨水时, $\text{Ag}_2\text{O}$ 被氨水溶解,形成无色透明的银氨络合物溶液。在此阶段发生的化学反应可以通过下面的反应方程式来表示:



[0066] 在一个示例中,还原剂溶液可以采用以下步骤:将还原剂硫酸肼加入蒸馏水中,加入辅助剂氢氧化钠(加快镀银速度)。

[0067] 两种溶液(即,银盐溶液和还原剂溶液)在使用前混合。利用喷淋法镀银,银氨络合离子与还原剂作用还原成银沉积于基体材料上。在此阶段发生的化学反应可以通过下面的反应方程式来表示:



[0069] 由此,被还原的银被沉积在基体材料上,形成致密的银金属层。该银金属层可以阻隔水汽和氧渗透到第一封装层以及 OLED 器件。

[0070] 以上仅仅根据一个具体的示例说明了化学镀银的方法,然而,根据本发明实施例的化学镀银方法并不限于上述具体的步骤、溶液等,而是可以采用任何合适的化学镀银方法形成根据本发明实施例的第二封装层-银金属层。

[0071] 在上述方法中,采用喷淋法对需要形成封装层的表面进行镀覆,因此,在基板的另一侧表面不会形成银镀层。然而,也可以采用其他方法进行上述镀覆工艺。例如,可以先在不需要进行镀覆的表面形成保护层,在进行镀覆工艺之后再去除保护层。

[0072] 化学镀工艺不需要高温高压等极端手段,因此,对于 OLED 基板上形成的 OLED 器件或其他必要部件不会产生破坏,与 OLED 基板的工艺能够良好地兼容。此外,根据本发明实施例的 OLED 基板在形成第二封装层之前形成了第一封装层,该第一封装层能够在形成第二封装层的工艺过程中对其封装的 OLED 器件或其他部件进行良好的保护。此外,该第一封装层为绝缘材料,从而能够防止银金属层对其他导电路径产生破坏。

[0073] 例如,第二封装层的厚度可以为  $0.15 \mu\text{m} - 3 \mu\text{m}$ ,在一个示例中,该厚度可以为  $0.5 \mu\text{m} - 2.5 \mu\text{m}$ ,在一个示例中,该厚度可以为  $1 \mu\text{m} - 2 \mu\text{m}$ 。

[0074] 在一些示例中,所述第二封装层完全覆盖所述第一封装层的上表面和侧面。例如,这里的上表面是指第一封装层 3 的 OLED 器件 2 相反侧的表面,侧面是指第一封装层 3 在其平面方向上的端面。在这种情况下,位于第一封装层 3 的侧面的银金属层可以防止水汽或氧气从第一封装层 3 的侧面或第一封装层 3 与下层的界面处进入 OLED 器件。

[0075] 在一些示例中, OLED 基板的衬底基板为透明基板。在这种情况下,第二封装层可以作为反射层,使得 OLED 器件所发出的光能够从衬底基板侧发出。

[0076] 在上述实施例中,以化学镀银形成第二封装层为例进行了描述。然而,根据本发明的实施例并不限于化学镀银的方式,也可以采用化学镀覆形成其他金属层来形成第二封装层、或者采用低温方法形成金属层的其他方法来形成第二封装层。例如,可以采用化学镀



银、化学镀铜、化学镀镍和化学镀金中的至少一种。在一些示例中,还可以采用上述方法形成多个金属子层。另外,利用这些方法形成的金属层的厚度、位置和结构等,也可以采用上述使用化学镀银的实施例中描述的厚度、位置和结构等。

[0077] 在一个示例中,如图 4 所示,第二封装层 4 形成为包括两个金属子层的双层结构,靠近所述第一封装层的金属子层 41 为镍层,远离所述第一封装层的金属子层 42 为银层。在另外一个示例中,第二封装层 4 形成为包括三个金属子层的三层结构,其中一个镍层夹在两个银层之间。例如,该结构可以参照图 4,在镍层 41 与第一封装层之间还包括另外一个银层。例如,每个金属子层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ – $1\ \mu\text{m}$ 。在这些结构中,位于外侧的银层可以对镍层起到保护作用。

[0078] 在根据本发明实施例的 OLED 封装方法中,在第一封装层上形成了化学镀覆的金属层。金属层能够均匀地沉积在第一封装层叠表面,而且不易发生薄膜缺陷,且能够对第一封装层的薄膜缺陷起到修补作用,因此,该金属层可以基本上完全阻隔水汽和氧气的渗透,可以在很大程度上提升 OLED 的封装效果。在上述 OLED 封装方法中,金属镀层能够覆盖第一封装层的上表面和侧面,因此,能够更好地提升封装效果。此外,OLED 封装方法中形成的金属镀层还可以起到反射层的作用,使得 OLED 器件发出的光能够从透明的衬底基板侧发出。

[0079] 另外,根据本发明的另外一些实施例,还提供一种 OLED 封装结构。如图 3 所示,该 OLED 封装结构包括衬底基板 1、形成在衬底基板 1 上的 OLED 器件 2、以及依次覆盖于 OLED 器件的第一封装层 3 和第二封装层 4。第二封装层 4 为金属层,例如,该金属层通过化学镀覆(化学镀银)的方法形成。例如,该金属层的材料可以是银、铜、镍和金中的至少一种。

[0080] 在一些示例中,第二封装层 4 包括依次层叠的多个金属子层。例如,第二封装层 4 为包括两个金属子层的双层结构,靠近所述第一封装层的金属子层为镍层 41,远离所述第一封装层的金属子层为银层 42。在另外一些示例中,第二封装层 4 为包括三个金属子层的三层结构,其中一个镍层夹在两个银层之间。例如,该结构可以参照图 4,在镍层 41 与第一封装层之间还包括另外一个银层。例如,每个金属子层的厚度为  $0.15\ \mu\text{m}$ – $1\ \mu\text{m}$ 。在这些结构中,位于外侧的银层可以对镍层起到保护作用。

[0081] 对于该 OLED 基板,除了衬底基板 1 以及形成在其上的 OLED 器件 2 之外,还可以包括其他的必要部件。该 OLED 基板的结构可以参照以上实施例的描述,这里不再赘述。

[0082] 例如,该第一封装层 3 的材料可以采用以上实施例中描述的材料,这里不再赘述。

[0083] 例如,该第二封装层 4 的厚度可以为  $0.15\ \mu\text{m}$ – $3\ \mu\text{m}$ ,在一个示例中,该厚度可以为  $0.5\ \mu\text{m}$ – $2.5\ \mu\text{m}$ ,在一个示例中,该厚度可以为  $1\ \mu\text{m}$ – $2\ \mu\text{m}$ 。

[0084] 例如,第一封装层 3 和衬底基板 1 能够完全将 OLED 器件 2 包封。例如,该第一封装层 3 所覆盖的区域大于 OLED 器件 2 所在的区域,以能够对 OLED 器件 2 进行保护。

[0085] 例如,第二封装层 4 覆盖第一封装层 3 的上表面和侧面。

[0086] 例如,该衬底基板 1 为透明衬底基板,例如,可以为玻璃基板、塑料基板等任何合适的基板。

[0087] 此外,根据本发明实施例的封装结构还可以具有与上述 OLED 封装方法的实施例中描述的各种结构特征,这里不再赘述。

[0088] 在根据本发明实施例的 OLED 封装结构中,在第一封装层上形成了化学镀覆的金属层。金属层能够均匀地沉积在第一封装层叠表面,而且不易发生薄膜缺陷,且能够对第一

封装层的薄膜缺陷起到修补作用,因此,该金属层可以基本上完全阻隔水汽和氧气的渗透,可以在很大程度上提升 OLED 的封装效果。在上述 OLED 封装结构中,金属镀层能够覆盖第一封装层的上表面和侧面,因此,能够更好地提升封装效果。此外,OLED 封装方法中形成的金属镀层还可以起到反射层的作用,使得 OLED 器件发出的光能够从透明的衬底基板侧发出。

[0089] 以上所述仅是本发明的示范性实施方式,而非用于限制本发明的保护范围,本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

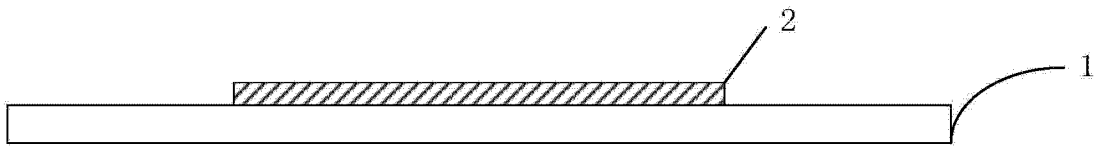


图 1

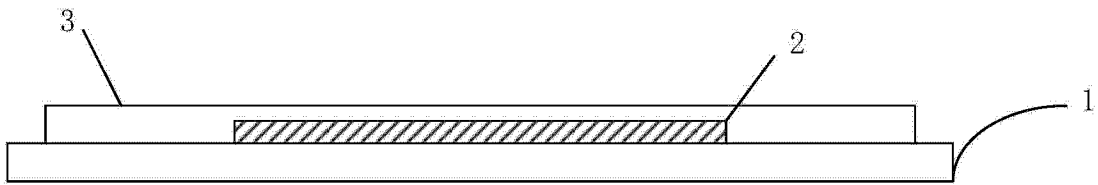


图 2

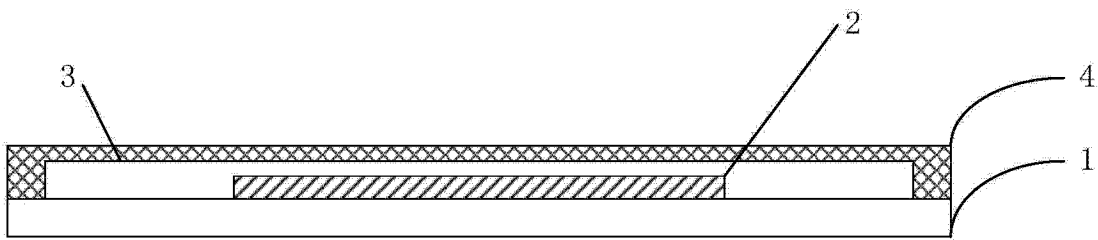


图 3

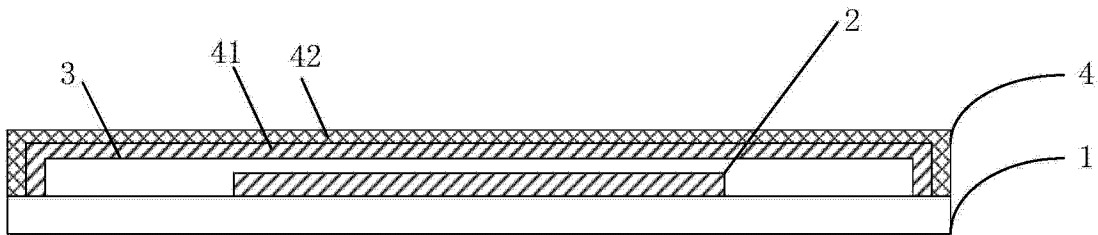


图 4