



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105097881 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510455788. X

(22) 申请日 2015. 07. 28

(71) 申请人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区铜陵北路
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

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

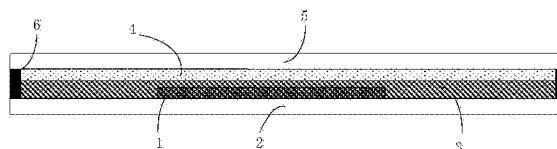
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

显示面板及其封装方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种显示面板及其封装方法、显示装置。其中,该显示面板包括:有机发光二极管(OLED)、用于承载所述OLED的衬底基板、形成在所述OLED上的薄膜封装层;形成在所述薄膜封装层上的金属阻挡层;以及设置在所述金属阻挡层上的封装盖板。通过本发明,达到了避免水汽和氧气对OLED器件的损坏的效果。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:
有机发光二极管 OLED、用于承载所述 OLED 的衬底基板、形成在所述 OLED 上的薄膜封装层;
形成在所述薄膜封装层上的金属阻挡层;以及
设置在所述金属阻挡层上的封装盖板。
2. 根据权利要求 1 所述的显示面板,其特征在于,所述金属阻挡层是以液态注入方式形成在所述薄膜封装层上的。
3. 根据权利要求 2 所述的显示面板,其特征在于,所述金属阻挡层的金属材料包括:镓、铟、或镓铟合金。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的显示面板,其特征在于,还包括:
密封胶,位于所述衬底基板和所述封装盖板之间,用于密封所述 OLED、所述薄膜封装层和所述金属阻挡层。
5. 一种显示装置,其特征在于,包括:权利要求 1 至 4 中任一项所述的显示面板。
6. 一种显示面板的封装方法,其特征在于,包括:
在设置有有机发光二极管 OLED 的衬底基板上形成薄膜封装层;
在所述薄膜封装层上形成金属阻挡层;
在所述金属阻挡层上设置封装盖板。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,在所述薄膜封装层上形成金属阻挡层,包括:
以液态注入方式在所述薄膜封装层上形成所述金属阻挡层。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述金属阻挡层的金属材料包括:镓、铟、或镓铟合金。
9. 根据权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法,其特征在于,在形成所述金属阻挡层之前,还包括:
在所述衬底基板上的预定位置涂布密封胶。
10. 根据权利要求 6 至 8 中任一项所述的方法,其特征在于,在形成所述金属阻挡层之后,还包括:
在设置所述封装盖板的同时,在所述封装盖板或所述衬底基板上的预定位置涂布密封胶,用于密封所述 OLED、所述薄膜封装层和所述金属阻挡层。

显示面板及其封装方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其是涉及一种显示面板及其封装方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, 简称为 OLED) 是一种全新的显示技术,其显示质量可与薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, 简称为 TFT-LCD) 相比拟, OLED 因为在平板显示中具有发光亮度高、色彩丰富、低压直流驱动以及制备工艺简单等优点, 日益成为国际研究的热点。

[0003] 在过去的 20 多年里, OLED 已经取得了长足的发展, 红绿蓝三种颜色的发光材料均已开发成功, 寿命也得到提高, 发光强度和发光效率已达到实用水平的全色显示, 并已实现产业化。目前, 已经制作出了使用寿命突破 10000 小时, 存储寿命超过 50000 小时的 OLED 器件, 但与液晶显示 (LCD) 和等离子显示 (Plasma Display Panel, 简称为 PDP) 相比, 寿命相对较短仍是制约 OLED 商业化的重要因素之一。

[0004] 影响 OLED 寿命的因素很多, 主要有物理影响和化学影响, 其中物理影响主要包括: 功能层组合及其相互间界面、阴极材料、空穴传输层 (Hole Transport Layer, 简称为 HTL) 的玻璃化温度、驱动方式等; 化学影响主要包括: 阴极的氧化、空穴传输层的晶化等。这些因素都会影响 OLED 的寿命。实际应用中, 空气中的水汽和氧气等成分对 OLED 的寿命影响很大, 其原因主要是: OLED 器件工作时要从阴极注入电子, 这就要求阴极功函数越低越好, 但制作阴极的金属 (如铝、镁、钙等) 一般比较活泼, 容易与渗透进来的水汽发生反应。另外, 水汽还会与空穴传输层以及电子传输层 (Electron Transport Layer, 简称为 ETL) 发生化学反应, 这些反应都会引起 OLED 器件失效。

[0005] 因此, 如果对 OLED 器件进行有效封装, 使 OLED 器件的各功能层与大气中的水汽、氧气等成分隔开, 就可以大大延长 OLED 器件的寿命。然而, 现有技术并没有提供一种有效的解决方案。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种可以避免 OLED 器件在封装后容易与水和氧气接触而缩短 OLED 器件的使用寿命的 OLED 封装技术方案。

[0007] 为了达到上述目的, 本发明提供了一种显示面板及其封装方法、显示装置。

[0008] 根据本发明的一个方面, 提供了一种显示面板, 包括: 有机发光二极管 (OLED)、用于承载所述 OLED 的衬底基板、形成在所述 OLED 上的薄膜封装层; 形成在所述薄膜封装层上的金属阻挡层; 以及设置在所述金属阻挡层上的封装盖板。

[0009] 优选地, 所述金属阻挡层是以液态注入方式形成在所述薄膜封装层上的。

[0010] 优选地, 所述金属阻挡层的金属材料包括: 镓、铟、或镓铟合金。

[0011] 优选地, 该显示面板还包括: 密封胶, 位于所述衬底基板和所述封装盖板之间, 用于密封所述 OLED、所述薄膜封装层和所述金属阻挡层。

[0012] 根据本发明的另一个方面,提供了一种显示装置,该显示装置包括:上述显示面板。

[0013] 根据本发明的又一个方面,提供了一种显示面板的封装方法,包括:在设置有有机发光二极管 OLED 的衬底基板上形成薄膜封装层;在所述薄膜封装层上形成金属阻挡层;在所述金属阻挡层上设置封装盖板。

[0014] 优选地,在所述薄膜封装层上形成金属阻挡层,包括:以液态注入方式在所述薄膜封装层上形成所述金属阻挡层。

[0015] 优选地,所述金属阻挡层的金属材料包括:镓、铟、或镓铟合金。

[0016] 优选地,在形成所述金属阻挡层之前,还包括:在所述衬底基板上的预定位置涂布密封胶。

[0017] 优选地,在形成所述金属阻挡层之后,还包括:在设置所述封装盖板的同时,在所述封装盖板或所述衬底基板上的预定位置涂布密封胶,用于密封所述 OLED、所述薄膜封装层和所述金属阻挡层。

[0018] 与现有技术相比,本发明所述的显示面板及其封装方法、显示装置,以在膜层上形成一个致密的金属层的方式,相比于无机膜封装,有机膜封装,无机有机膜复合封装等多种封装工艺,可以对水汽和氧气形成有效阻隔,从而避免了水汽和氧气对 OLED 器件的损坏。

附图说明

[0019] 图 1 是根据本发明实施例的显示面板的结构示意图;

[0020] 图 2 是根据本发明实施例的显示面板的封装方法流程图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域的普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 目前, 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:(1) 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环境中受到侵蚀,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。(2) 氧气与发光层发生氧化作用所生成的羰基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。(3) 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 $10^{-3} \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ [5]。在实际工作时,阴极被腐蚀 10% 就会严重影响器件的工作。

[0023] 上述因素都是在进行 OLED 器件封装是需要考虑的,当前的 OLED 器件封装主要采用薄膜封装方式,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多种工

艺,但是这些工艺都存在一个共同的缺陷:很难避免薄膜本身的缺陷,导致对水蒸气和氧气的阻隔能力差。因此,采用现有的薄膜封装方式对 OLED 封装进行封装,必然会大大降低 OLED 器件的寿命。

[0024] 基于此,本发明实施例旨在提供一种 OLED 封装方法,该封装方法主要通过通过在相对容易透过水汽和氧气的薄膜层上形成一个金属层,由于金属是由原子直接构成,各原子之间结合紧密很难透过氧气或水汽,因此有效地提升了对水汽和氧气的阻隔,使得 OLED 器件不会受到水汽和氧气的影响而提高使用寿命。

[0025] 本发明实施例提供了一种显示面板。图 1 是根据本发明实施例的显示面板的结构示意图,如图 1 所示,该显示面板包括:有机发光二极管 (OLED) 1、用于承载所述 OLED 1 的衬底基板 2、形成在所述 OLED 1 上的薄膜封装层 3;形成在所述薄膜封装层 3 上的金属阻挡层 4;以及设置在所述金属阻挡层 4 上的封装盖板 5。

[0026] 现有的有机材料膜层、无机膜层,甚至是有机无机混合膜层的材料多是由大分子聚合物构成,这些材料本身的孔隙率比较大,甚至有些材料具有很大的弹性,相比而言,金属材料是由原子直接构成,各原子之间结合紧密,其孔隙率远远小于上述材料的孔隙率,甚至可以忽略不计,因此,以金属材料形成的所述金属阻挡层可以有效避免水汽和氧气的通过,进而大大提高 OLED 器件的封装严密性。

[0027] 在实际应用中,由于考虑到 OLED 器件的工作温度范围以及在封装过程中 OLED 器件能够承受的最高温度,为了使 OLED 不受影响或尽量降低影响,对形成所述金属阻挡层 4 的工艺温度要尽可能地低。例如,可以选择温度低于 200 度的金属形成工艺。当然,这也考虑了诸如普通的金属镀层具有工艺复杂,难度大,需求温度高等缺陷而选择的低温金属形成工艺。

[0028] 在本发明实施例中,所述金属阻挡层 4 是以液态注入方式形成在所述薄膜封装层 3 上的。采用液态注入的方式要求金属的熔点是比較低的,这也正是为了尽量降低形成所述金属阻挡层 4 的工艺温度,以减少对 OLED 的影响。

[0029] 在本发明实施例中,所述金属阻挡层 4 的金属材料可以包括:镓、铟、或镓铟合金。由于这几种金属材料的熔点是比較低的,例如,镓的熔点是 29.8℃,铟的熔点是 156.61℃,镓铟合金的熔点视镓和铟的合成比例不同而不同,但熔点位于镓的熔点和铟的熔点之间。而在封装 OLED 器件时,OLED 器件能承受的工艺温度一般在 100℃-200℃之间,因此采用这几种材料在形成所述金属阻挡层 4 时的工艺温度不会对 OLED 产生太大的影响。

[0030] 当然,如果选取一种对 OLED 影响的最小的金属材料 and 工艺,镓是非常合适的选择,镓在 29.8℃ 以上即呈现液态,因此采用液态注入方式时很容易实现,这种温度条件下,对 OLED 几乎没有任何影响。

[0031] 为了便于理解,现对镓做一些简单介绍:金属镓是银白色稀有金属,密度 5.904 克/立方厘米,熔点 29.78℃,沸点 2403℃。金属镓在 30℃ 左右就形成液体,可作为填充物直接添加到上述薄膜封装层 3 上以形成所述金属阻挡层,操作简单可行,添加完成后,不论在固体还是液体状态,都能起到有效的阻隔氧气和水汽的作用。

[0032] 在实际应用中,OLED 器件的工作温度范围一般在 -20℃-70℃,因此在显示器件工作时,对于由镓构成的金属阻挡层 4 来说,其可能处于固态,也可能处于液态,对于由铟构成的金属阻挡层 4 来说,其必然处于固态了,对于由镓铟合金构成的金属阻挡层 4 来说,其

可能处于固态,也可能处于液态,当然这取决于镓和铟的合成比例。

[0033] 在本发明实施例中,该显示面板还包括:密封胶 6,位于所述衬底基板 2 和所述封装盖板 5 之间,用于密封所述 OLED 1、所述薄膜封装层 3 和所述金属阻挡层 4。

[0034] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述实施例中的所述显示面板。由于该显示装置的改进在于所述显示面板,因此不再结合附图对该显示装置进行描述。

[0035] 本发明实施例提供了一种显示面板的封装方法。图 2 是根据本发明实施例的显示面板的封装方法流程图,如图 2 所示,该流程包括以下步骤(步骤 S202-步骤 S206):

[0036] 步骤 S202、在设置有有机发光二极管(OLED)的衬底基板上形成薄膜封装层;

[0037] 步骤 S204、在所述薄膜封装层上形成金属阻挡层;

[0038] 步骤 S206、在所述金属阻挡层上设置封装盖板。

[0039] 在本发明实施例中,上述步骤 S204 可以采用这样的方式实现:以液态注入方式在所述薄膜封装层上形成所述金属阻挡层。采用这种液态注入的方式可以避免或降低其他方式的较高温度工艺对 OLED 器件的损坏。

[0040] 在本发明实施例中,所述金属阻挡层的金属材料可以包括:镓、铟、或镓铟合金。对于这几种材料的选择理由,前述部分已进行介绍,在此不再赘述。

[0041] 对于上述密封胶的形成方式,本发明实施例提供两种方式:

[0042] (1) 在执行步骤 S204 之前,还可以在所述衬底基板上的预定位置涂布密封胶。采用这种方式的情况下,涂布在衬底基板上的密封胶可以先形成一个类似的开口容器,再在衬底基板上位于密封胶形成的内部区域形成上述金属阻挡层,尤其对于离子注入方式非常适合,紧接着再盖上封装盖板,对密封胶进行固化,由于操作时间很短,而且对于以离子注入的金属材料来说,其体积必然是事先计算好的,待整个液态金属铺平在薄膜封装层之后,可以形成有效的密封。

[0043] (2) 在执行步骤 S204 之后,还可以在设置所述封装盖板的同时,在所述封装盖板或所述衬底基板上的预定位置涂布密封胶,用于密封所述 OLED、所述薄膜封装层和所述金属阻挡层。

[0044] 采用这种方式的情况下,先形成金属阻挡层,紧接着涂布密封胶,由于操作时间很短,能够形成有效的密封。

[0045] 通过本发明实施例,以在膜层上形成一个致密的金属层的方式,相比于无机膜封装,有机膜封装,无机有机膜复合封装等多种封装工艺,可以对水汽和氧气形成有效阻隔,从而避免了水汽和氧气对 OLED 器件的损坏。

[0046] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为包含在本发明的保护范围之内。

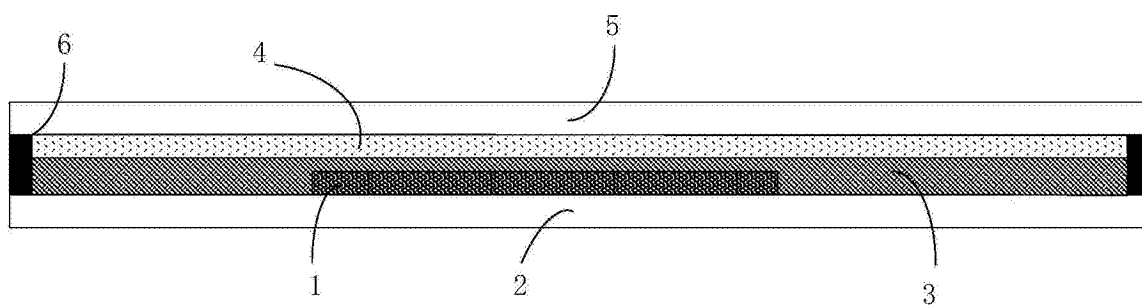


图 1

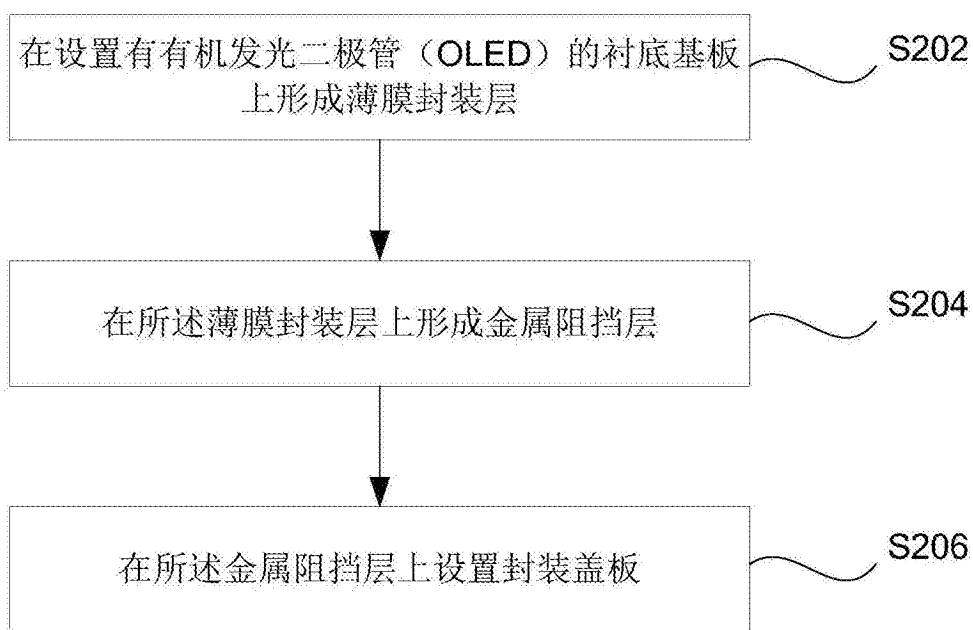


图 2

专利名称(译)	显示面板及其封装方法、显示装置		
公开(公告)号	CN105097881A	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201510455788.X	申请日	2015-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	李亚君		
发明人	李亚君		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/301		
代理人(译)	许静 黄灿		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及其封装方法、显示装置。其中，该显示面板包括：有机发光二极管(OLED)、用于承载所述OLED的衬底基板、形成在所述OLED上的薄膜封装层；形成在所述薄膜封装层上的金属阻挡层；以及设置在所述金属阻挡层上的封装盖板。通过本发明，达到了避免水汽和氧气对OLED器件的损坏的效果。

