



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103943786 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201310743093. 2

(22) 申请日 2013. 12. 27

(71) 申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路
6999 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 谢再锋

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

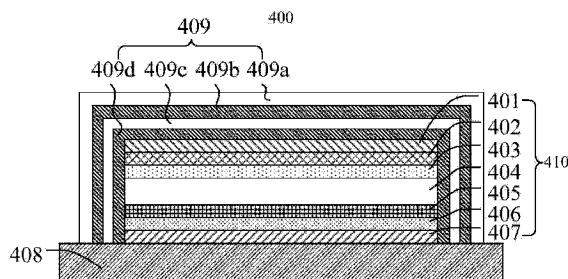
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种有机发光器件、其制造方法及有机发光显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光器件、其制造方法及有机发光显示装置,所述有机发光器件,包括:衬底;有机发光组件,所述有机发光组件设置在所述衬底上;第一混合封装层,所述第一混合封装层设置在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;第一阻隔层,所述第一阻隔层设置在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。所述第一混合封装层包括层叠的有机层和无机层,有机层与无机层结合既具有一定的水汽阻隔能力,又具有消除无机阻隔层的应力作用,同时整个薄膜制程简单,只需要调控制程中通入的气体的流量比,就可以实现无机层或有机层薄膜的沉积。



1. 一种有机发光器件,其特征在于,包括:
衬底;
有机发光组件,所述有机发光组件设置在所述衬底上;
第一混合封装层,所述第一混合封装层设置在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;
第一阻隔层,所述第一阻隔层设置在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件还包括第二阻隔层,所述第二阻隔层设置在所述有机发光组件与所述第一混合封装层之间。
3. 根据权利要求2所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件还包括第二混合封装层,所述第二混合封装层设置在所述有机发光组件与所述第二阻隔层之间。
4. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一混合封装层和所述第二混合封装层均包括第一有机层,第一无机层以及第二有机层,其中,所述第一无机层设置于所述第一有机层和所述第二有机层之间。
5. 根据权利要求4所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一有机层和所述第二有机层均包括六甲基二硅氧烷(HMDSO),四乙氧基硅烷(TEOS)和四甲基硅烷(TMS)中的任意一种或多种。
6. 根据权利要求4所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一阻隔层、所述第二阻隔层和所述第一无机层均包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 SiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种。
7. 根据权利要求4所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一无机层的折射率(RI)的范围处于1.450-1.480之间。
8. 根据权利要求4所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一有机层和所述第二有机层的折射率(RI)的范围均处于1.420-1.450之间。
9. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一混合封装层或所述第二混合封装层的表面粗糙度(Ra)均处于0.200-56.00nm之间。
10. 根据权利要求3所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一无机层的表面粗糙度(Ra)处于0.256-21.063nm之间,所述第一有机层和所述第二有机层的表面粗糙度(Ra)均处于0.256-55.036nm之间。
11. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-6任一项所述的有机发光器件。
12. 一种有机发光器件的制造方法,其特征在于,包括:
步骤S1,提供一衬底;
步骤S2,形成有机发光组件在所述衬底上;
步骤S3,形成第一混合封装层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;
步骤S4,形成第一阻隔层在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。
13. 根据权利要求12所述的有机发光器件的制造方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括以下步骤:
步骤S3a,形成第一有机层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;

步骤 S3b, 形成第一无机层在所述第一有机层上并包覆所述第一有机层 ;
步骤 S3c, 形成第二有机层在所述第一无机层上并包覆所述第一无机层 ; 或
步骤 S3a, 形成第二有机层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件 ;
步骤 S3b, 形成第一无机层在所述第二有机层上并包覆所述第一有机层 ;
步骤 S3c, 形成第一有机层在所述第一无机层上并包覆所述第一无机层。

14. 根据权利要求 12 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 还包括步骤 S5, 形成第二阻隔层在所述有机发光组件与所述第一混合封装层之间。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 还包括步骤 S6, 形成第二混合封装层在所述有机发光组件与所述第二阻隔层之间。

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 所述步骤 S6 具体包括以下步骤:

步骤 S6a, 形成第一有机层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件 ;
步骤 S6b, 形成第一无机层在所述第一有机层上并包覆所述第一有机层 ;
步骤 S6c, 形成第二有机层在所述第一无机层上并包覆所述第一无机层 ; 或
步骤 S6a, 形成第二有机层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件 ;
步骤 S6b, 形成第一无机层在所述第二有机层上并包覆所述第一有机层 ;
步骤 S6c, 形成第一有机层在所述第一无机层上并包覆所述第一无机层。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 所述第一有机层和所述第二有机层均包括六甲基二硅氧烷(HMDSO), 四乙氧基硅烷(TEOS) 和四甲基硅烷(TMS) 中的任意一种或多种。

18. 根据权利要求 16 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 所述第一阻隔层、所述第二阻隔层和所述第一无机层均包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 SiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种。

19. 根据权利要求 16 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 形成所述第一混合封装层、所述第二混合封装层均可以通过等离子增强化学气相沉积(PECVD) 的方法实现。

20. 根据权利要求 19 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 形成所述第一有机层或所述第二有机层时, 是在含氧气体的弱氧氛围中通过等离子聚合形成有机薄膜, 所述含氧气体包括氧气(O_2) 和笑气(N_2O)。

21. 根据权利要求 20 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 所述弱氧氛围为包括硅氧烷和含氧气体的混合气体中, 硅氧烷 / 含氧气体的气体流量比例大于 0.08。

22. 根据权利要求 19 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 形成所述第一无机层是在含氧气体的富氧氛围中通过等离子聚合形成无机薄膜, 所述含氧气体包括氧气(O_2) 和笑气(N_2O)。

23. 根据权利要求 22 所述的有机发光器件的制造方法, 其特征在于, 所述弱氧氛围为包括硅氧烷和含氧气体的混合气体中, 硅氧烷 / 含氧气体的气体流量比例小于 0.1。

一种有机发光器件、其制造方法及有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光领域,特别涉及一种有机发光器件、其制造方法及有机发光显示装置。

背景技术

[0002] OLED(有机电致发光二极管,Organic Light Emitting Diode)在过去的十多年里发展迅猛,取得了巨大的成就。OLED 显示器是主动发光器件,与薄膜晶体管液晶显示器相比,OLED 显示器具有广视角、高亮度、高对比度、低能耗、体积轻薄等优点,是目前平板显示技术关注的焦点。OLED 显示器按照其驱动方式可分为被动矩阵式(PM)和主动矩阵式(AM)两种。相比被动矩阵式 OLED,主动矩阵式 OLED 具有显示信息大、功耗低、器件寿命长、画面对比度高等优点。

[0003] 现有技术中 OLED 的结构如图 1 所示。OLED 有机发光二极管 100 包括:衬底 108、阳极 107、阴极 101、空穴传输层(HTL)105、电子传输层(ETL)103 和发光材料层 104(EML)。阳极 107 位于衬底 108 上,空穴传输层 105 和电子传输层 103 位于阳极 107 和阴极 101 之间,而发光材料层 104 设置于空穴传输层 105 和电子传输层 103 之间。另外,为提高发光效率,OLED 还包括在阳极 107 和空穴传输层 105 之间的空穴注入层 106,以及在阴极 101 和电子传输层 103 之间的电子注入层 102。当向阳极 107 和阴极 101 施加电压时,来自阳极 107 的空穴和来自阴极 101 的电子被传输到发光材料层 104 以形成激子。激子从激发态跃迁到基态,从而产生光,结果,发光材料层 104 发光。

[0004] OLED 有机发光二极管 100 还包括封装层 109,封装层 109 位于阴极 101 上并包覆上述结构。现有技术中,封装层 109 的材料采用无机材料,沉积后的薄膜存在内部应力过大,易产生裂纹,且容易在沉积过程中产生由杂质带来的缺陷,导致有机发光二极管封装不严密,无法阻隔外界杂质、水汽等物质对有机发光二极管的损伤。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光器件,包括:

[0006] 衬底;

[0007] 有机发光组件,所述有机发光组件设置在所述衬底上;

[0008] 第一混合封装层,所述第一混合封装层设置在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;

[0009] 第一阻隔层,所述第一阻隔层设置在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。

[0010] 本发明还提供一种有机发光显示装置,包括上述的有机发光器件。

[0011] 本发明还提供了一种制造上述有机发光器件的制造方法,包括:

[0012] 步骤 S1,提供一衬底;

[0013] 步骤 S2,形成有机发光组件在所述衬底上;

- [0014] 步骤 S3, 形成第一混合封装层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件 ;
- [0015] 步骤 S4, 形成第一阻隔层在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。
- [0016] 本发明提供的有机发光器件和有机发光显示装置中包括混合封装层及无机阻隔层, 混合封装层包括层叠的有机层和无机层, 混合封装层中的有机层与无机层结合既具有一定的水汽阻隔能力, 又具有消除无机阻隔层的应力作用, 同时整个薄膜制程简单, 只需要调控制程中通入的气体的流量比, 就可以实现无机层或有机层薄膜的沉积。

附图说明

- [0017] 图 1 为现有技术中有机发光二极管的结构示意图 ;
- [0018] 图 2 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的结构示意图 ;
- [0019] 图 3 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的第一混合封装层的结构示意图 ;
- [0020] 图 4 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的制造方法流程图 ;
- [0021] 图 5a 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的第一混合封装层的一种制造方法的流程图 ;
- [0022] 图 5b 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的第一混合封装层的另一种制造方法的流程图 ;
- [0023] 图 6 为本发明第三实施例提供的有机发光器件的结构示意图 ;
- [0024] 图 7 为本发明第三实施例提供的有机发光器件的制造方法流程图 ;
- [0025] 图 8 为本发明第五实施例提供的有机发光器件的结构示意图 ;
- [0026] 图 9 为本发明第五实施例提供的有机发光器件的制造方法流程图。

具体实施方式

[0027] 本发明提供了一种有机发光器件, 包括 : 衬底 ; 有机发光组件, 所述有机发光组件设置在所述衬底上 ; 第一混合封装层, 所述第一混合封装层设置在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件 ; 第一阻隔层, 所述第一阻隔层设置在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。

[0028] 本发明还提供了一种制造上述有机发光器件的制造方法, 包括 : 步骤 S1, 提供一衬底 ; 步骤 S2, 形成有机发光组件在所述衬底上 ; 步骤 S3, 形成第一混合封装层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件 ; 步骤 S4, 形成第一阻隔层在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。

[0029] 本发明提供的有机发光器件和有机发光显示装置中包括混合封装层及无机阻隔层, 混合封装层包括层叠的有机层和无机层, 混合封装层中的有机层与无机层结合既具有一定的水汽阻隔能力, 又具有消除无机阻隔层的应力作用, 同时整个薄膜制程简单, 只需要调控制程中通入的气体的流量比, 就可以实现无机层或有机层薄膜的沉积。

[0030] 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一部分实施例, 并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动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。

[0031] 第一实施例

[0032] 请参考图 2, 图 2 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的结构示意图。如图所示, 本实施例提供的有机发光器件 200 包括: 衬底 208; 有机发光组件 210, 所述有机发光组件 210 设置在所述衬底 208 上; 封装结构 209, 封装结构 209 包括第一混合封装层 209b 和第一阻隔层 209a, 所述第一混合封装层 209b 设置在所述有机发光组件 210 上并包覆所述有机发光组件 210, 所述第一阻隔层 209a 设置在所述第一混合封装层 209b 上并包覆所述第一混合封装层 209b。

[0033] 其中, 所述衬底 208 可以是任何合适的能达到所要求的材料。所述衬底 208 可以是刚性材料或柔性材料, 例如, 硬质塑料或玻璃是优选的刚性材料, 软质塑料或金属箔是优选的柔性材料。为了有助于电路的制造, 所述衬底 208 还可以是半导体材料, 例如, 在所述衬底 208 上可以设置薄膜晶体管等有源矩阵, 来控制之后沉积在其上的有机发光组件。当然, 所述衬底 208 的材料和厚度可以根据具体实施方案进行调整。

[0034] 所述有机发光组件 210 包括: 阳极 207, 设置在所述衬底 208 上; 空穴传输层 205, 设置在所述阳极 207 上; 发光材料层 204, 设置在所述空穴传输层 205 上; 电子传输层 203, 设置在所述发光材料层 204 上; 阴极 201, 设置在所述电子传输层 203 上。为提高发光效率, 所述有机发光组件 210 还包括设置在所述阳极 207 和所述空穴传输层 205 之间的空穴注入层 206, 以及设置在所述阴极 201 和所述电子传输层 203 之间的电子注入层 202。本实施例涉及的有机发光组件还可以有多种膜层结构, 且各膜层的材料及膜厚可以根据具体实施方案进行调整, 并不限于本实施例提供的有机发光组件。

[0035] 本实施例提供的有机发光器件 200 还包括第一阻隔层 209a, 所述第一阻隔层 209a 为无机层, 所述第一阻隔层 209a 的材料包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 SiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种, 所述第一阻隔层 209a 材料及膜厚可以根据具体实施方案进行调整, 当然本实施例涉及的第一阻隔层还可以由其它材料组成, 并不限于本实施例提供的材料, 只要能阻隔外界杂质及水汽进入有机发光器件即可。

[0036] 请参考图 3, 图 3 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的第一混合封装层的结构示意图。本实施例提供的有机发光器件的第一混合封装层 209b 包括第一有机层 211, 第一无机层 212 以及第二有机层 213, 其中, 所述第一无机层 212 设置于所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 之间, 当然, 所述第一有机层与所述第二有机层也可以互换, 定义为所述第一混合封装层 209b 包括第一有机层 213, 第一无机层 212 以及第二有机层 211, 所述第一无机层 212 设置于所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 之间。

[0037] 本实施例中所述第一混合封装层 209b 的所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 均为六甲基二硅氧烷(HMDSO)、四乙氧基硅烷(TEOS)和四甲基硅烷(TMS)中的任意一种或多种, 所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 的材料及膜厚可以根据具体实施方案进行调整, 本实施例中, 优选的是六甲基二硅氧烷(HMDSO)当然本实施例涉及的所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 还可以由其它材料组成, 并不限于本实施例提供的材料。考虑到封装结构对有机发光组件发出的光的影响, 所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 的折射率(RI)的范围均处于 1.420-1.450 之间, 优选在 1.420-1.440 之间, 此区间内, 所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 对有机发光组件发出的光的影响较小。考虑到封装结构表面的平整度对有机发光器件的影响, 所述第一有机层 211 和所述第二有机层 213 的表面粗糙度(Ra)均处于 0.256-55.036nm 之间, 此区间内, 所述第一有机层 211 和所

述第二有机层 213 的表面较平滑,有利于有机发光器件后续成膜的平整光滑,减小对与所述第一有机层 211 和 / 或所述第二有机层 213 接触的膜层表面的损伤。

[0038] 本实施例中所述第一混合封装层 209b 的所述第一无机层 212 包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 SiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种,所述第一无机层 212 的材料及膜厚可以根据具体实施方案进行调整,当然本实施例涉及的所述第一无机层 212 还可以由其它材料组成,并不限于本实施例提供的材料。考虑到封装结构对有机发光组件发出的光的影响,所述第一无机层 212 的折射率(RI)的范围均处于 1.450-1.480 范围内,优选在 1.458-1.476 范围内,此区间内,所述第一无机层 212 对有机发光组件发出的光的影响较小。考虑到封装结构表面的平整度对有机发光器件的影响,所述第一无机层 212 的表面粗糙度(Ra)均处于 0.256-21.063nm 之间,此区间内,所述第一无机层 212 的表面较平滑,有利于有机发光器件后续成膜的平整光滑,减小对与所述第一无机层 212 接触的膜层表面的损伤。

[0039] 本实施例提供的有机发光器件中包括第一混合封装层及第一阻隔层,第一混合封装层包括层叠的有机层和无机层,第一混合封装层中的有机层与无机层结合既具有一定的水汽阻隔能力,又具有消除无机阻隔层的应力作用,结合第一阻隔层,能够保证封装结构阻隔外界杂质的同时,不易产生裂纹,更好的保护有机发光组件,延长有机发光器件的寿命。

[0040] 第二实施例

[0041] 请参考图 4,图 4 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的制造方法流程图。如图 4 所示,本实施例提供的有机发光器件的制造方法包括如下步骤:

[0042] 步骤 S1,提供一衬底;

[0043] 步骤 S2,形成有机发光组件在所述衬底上;

[0044] 步骤 S3,形成第一混合封装层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;

[0045] 步骤 S4,形成第一阻隔层在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。

[0046] 请参考图 2 和图 4,其中,步骤 S1 具体包括:提供一衬底 208,通过有机药液清洗、水洗、烘烤、冷却和等离子处理等,以保证所述衬底 208 的洁净度;步骤 S2 具体包括:将清洗干净的所述衬底 208 转入真空反应腔,对真空反应腔先进行抽真空-充氮气,再抽真空至真空反应腔内的气体压强为 6-10torr 水平即可,通过真空蒸镀工艺在所述衬底 208 上依次形成阳极 207、空穴传输层 205、空穴注入层 206、发光材料层 204、电子注入层 202、电子传输层 203、阴极 201,形成所述有机发光组件 210。本实施例涉及的所述步骤 S1 及所述步骤 S2 仅用作示例,其具体工艺过程可根据实际需要进行调整。

[0047] 请参考图 5a 和图 5b,图 5a 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的第一混合封装层的一种制造方法的流程图,图 5b 为本发明第一实施例提供的有机发光器件的第一混合封装层的另一种制造方法的流程图。如图 5a 和图 5b 所示,本实施例提供的步骤 S3 具体包括以下步骤:

[0048] 步骤 S3a,形成第一有机层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;

[0049] 步骤 S3b,形成第一无机层在所述第一有机层上并包覆所述第一有机层;

[0050] 步骤 S3c,形成第二有机层在所述第一无机层上并包覆所述第一无机层;或

[0051] 步骤 S3a,形成第二有机层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;

[0052] 步骤 S3b,形成第一无机层在所述第二有机层上并包覆所述第一有机层;

[0053] 步骤 S3c, 形成第一有机层在所述第一无机层上并包覆所述第一无机层。

[0054] 其中, 所述第一有机层和所述第二有机层均包括六甲基二硅氧烷(HMDSO), 四乙氧基硅烷(TEOS) 和四甲基硅烷(TMS) 中的任意一种或多种, 本实施例中优选为六甲基二硅氧烷(HMDSO); 所述第一阻隔层、所述第二阻隔层和所述第一无机层均包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnOSiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种。

[0055] 请参考图 3、图 5a 和图 5b, 其中, 步骤 S3a 具体包括: 将通过步骤 S1 和步骤 S2 得到的所述衬底 208 及其上的所述有机发光组件 210 转入 PECVD 反应腔中, 为了防止高温损坏所述有机发光组件 210, 控制所述衬底 208 及其上的所述有机发光组件 210 的温度低于 100°C , 本实施例中优选为 80°C ; 然后向 PECVD 反应腔中通入硅氧烷气体和含氧气体的混合气体, 其中, 硅氧烷包括六甲基二硅氧烷(HMDSO), 四乙氧基硅烷(TEOS) 和四甲基硅烷(TMS) 中的任意一种或多种, 本实施例中优选为六甲基二硅氧烷(HMDSO), 六甲基二硅氧烷(HMDSO) 气体可由六甲基二硅氧烷(HMDSO) 液体在 $25\text{--}100$ 摄氏度下时加热或者液体汽化装置提供, 含氧气体包括氧气(O_2) 和笑气(N_2O) 等, 本实施例中优选为氧气(O_2), 因此, 本实施例中优选为六甲基二硅氧烷(HMDSO) 气体和氧气的混合气体。由于有机层需在弱氧氛围中形成, 则控制六甲基二硅氧烷(HMDSO) / 氧气的气体流量比例大于 0.08, 优选为 0.08–0.25, 为了形成的有机层表面更平整, 还需控制成膜速率在 $20\text{--}140\text{A}/\text{sec}$ 范围内, 优选范围为 $30\text{--}135\text{A}/\text{sec}$, 在所述有机发光组件 210 表面形成一层等离子聚合六甲基二硅氧烷层(pp-HMDSO), 即形成所述第一有机层 213 或第二有机层 213。

[0056] 请继续参考图 3、图 5a 和图 5b, 其中, 步骤 S3b 具体包括: 在步骤 S3a 的基础上, 改变 PECVD 反应腔中通入的硅氧烷气体和含氧气体的混合气体的气体流量比例, 在本实施例中, 即改变六甲基二硅氧烷(HMDSO) 气体和氧气的混合气体的气体流量比例。由于无机层需在富氧氛围中形成, 则控制六甲基二硅氧烷(HMDSO) / 氧气的气体流量比例小于 0.1, 优选为 0.0625–0.10, 为了形成的无机层表面更平整, 还需控制成膜速率在 $20\text{--}140\text{A}/\text{sec}$ 范围内, 优选范围为 $30\text{--}135\text{A}/\text{sec}$, 在所述第一有机层 213 或第二有机层 213 表面形成一层等离子聚合无机层(pp-HMDSO- SiO_2), 即所述第一无机层 212。

[0057] 请继续参考图 3、图 5a 和图 5b, 其中, 步骤 S3c 具体包括: 在步骤 S3b 的基础上, 改变 PECVD 反应腔中通入的硅氧烷气体和含氧气体的混合气体的气体流量比例, 在本实施例中, 即改变六甲基二硅氧烷(HMDSO) 气体和氧气的混合气体的气体流量比例。由于有机层需在弱氧氛围中形成, 则控制六甲基二硅氧烷(HMDSO) / 氧气的气体流量比例大于 0.08, 优选为 0.08–0.25, 为了形成的有机层表面更平整, 还需控制成膜速率在 $20\text{--}140\text{A}/\text{sec}$ 范围内, 优选范围为 $30\text{--}135\text{A}/\text{sec}$, 在所述第一无机层 212 表面形成一层等离子聚合六甲基二硅氧烷层(pp-HMDSO), 即形成所述第二有机层 211 或第一有机层 211。

[0058] 所述步骤 S3 中的各个步骤, 包括步骤 S3a, 步骤 S3b 和步骤 S3c 是在一个 PECVD 反应腔中进行, 且只需要一张掩模板, 而现有技术中, 在有机发光组件表面形成无机封装层和有机封装层时, 需要在不同的反应腔室中进行, 且需要至少两张掩模板, 本实施例提供的制造方法与现有技术相比, 不需更换反应腔室, 既减少了在更换过程中引入的杂质, 又减少了更换反应腔室所占用的时间, 且只需一张掩模板即可, 既节省了生产成本, 又提高了生产效率。

[0059] 本实施例提供的制造方法还包括步骤 S4, 形成第一阻隔层在所述第一混合封装层

上并包覆所述第一混合封装层。所述第一阻隔层包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 SiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种,本实施例中优选为 Al_2O_3 。请参考图 2 和图 4,其中,步骤 S4 具体包括:将通过步骤 S1、步骤 S2 和步骤 S3 得到的所述衬底 208 及其上的所述有机发光组件 210 和所述第一混合封装层 209b 在氮气气体氛围下转入到原子层沉积(ALD)反应腔室中,原子层沉积(ALD)反应腔室中的前驱体气体为三甲基铝(TMA)和氧气的混合气体,为了防止高温损坏所述有机发光组件 210,控制所述衬底 208 及其上的所述有机发光组件 210 和所述第一混合封装层 209b 的温度在 80°C - 95°C 的范围内,本实施例中优选为 90°C ,为了形成的无机阻隔层表面更平整、致密度更高且浸润角更小以便能够有效抑制湿气和空气的渗透,控制成膜速率的范围为 $1\text{-}2\text{Å}/\text{scan}$,本实施例中优选为 $1.46\text{Å}/\text{scan}$,控制所述衬底 208 及其上的所述有机发光组件 210 和所述第一混合封装层 209b 在反应室的移动速度为 $100\text{mm}/\text{sec}$,在所述第一混合封装层 209b 的表面沉积一层 Al_2O_3 无机层,即形成所述第一阻隔层 209a。本实施例提供的所述第一阻隔层 209a 的形成方法并不局限于所述的原子层沉积法,还可以通过离子束溅射,或化学气相沉积,或磁控溅射等方法形成,本实施例中优选原子层沉积法形成所述第一阻隔层 209a。

[0060] 第三实施例

[0061] 请参考图 6,图 6 为本发明第三实施例提供的有机发光器件的结构示意图。如图所示,本实施例提供的有机发光器件 300 包括:衬底 308;有机发光组件 310,所述有机发光组件 310 设置在所述衬底 308 上;封装结构 309,封装结构 309 包括第一混合封装层 309b、第一阻隔层 309a 和第二阻隔层 309c,当然,所述第一阻隔层和所述第二阻隔层也可互换,定义为封装结构 309 包括第一混合封装层 309b、第一阻隔层 309c 和第二阻隔层 309a。其中,所述第二阻隔层 309c 设置在所述有机发光组件 310 上并包覆所述有机发光组件 310,所述第一混合封装层 309b 设置在所述第二阻隔层 309c 上并包覆所述第二阻隔层 309c,所述第一阻隔层 309a 设置在所述第一混合封装层 309b 上并包覆所述第一混合封装层 309b。

[0062] 本实施例提供的有机发光器件 300 包括第一阻隔层 309a 和第二阻隔层 309c,所述第一阻隔层 309a 和第二阻隔层 309c 均为无机层,所述第一阻隔层 309a 和第二阻隔层 309c 的材料均包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 SiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种,所述第一阻隔层 309a 和第二阻隔层 309c 的材料及膜厚可以根据具体实施方案进行调整,当然本实施例涉及的第一阻隔层和第二阻隔层还可以由其它材料组成,并不限于本实施例提供的材料,只要能阻隔外界杂质及水汽进入有机发光器件即可。

[0063] 本实施例中涉及的所述衬底 308、所述第一混合封装层 309b 及所述有机发光组件 310 的部分可参考第一实施例中相关内容,在此不再赘述。

[0064] 本实施例提供的有机发光器件中包括第一混合封装层、第一阻隔层及第二阻隔层,第一混合封装层包括层叠的有机层和无机层,第一混合封装层中的有机层与无机层结合既具有一定的水汽阻隔能力,又具有消除无机阻隔层的应力作用,结合第一阻隔层及第二阻隔层,能够在第一实施例的基础上,进一步加强封装结构的阻隔能力,保证封装结构阻隔外界杂质的同时,不易产生裂纹,更好的保护有机发光组件,延长有机发光器件的寿命。

[0065] 第四实施例

[0066] 请参考图 7,图 7 为本发明第三实施例提供的有机发光器件的制造方法流程图。如图 7 所示,本实施例提供的有机发光器件的制造方法包括如下步骤:

[0067] 步骤 S1, 提供一衬底;

[0068] 步骤 S2, 形成有机发光组件在所述衬底上;

[0069] 步骤 S3, 形成第二阻隔层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;

[0070] 步骤 S4, 形成第一混合封装层在所述第二阻隔层上并包覆所述第二阻隔层;

[0071] 步骤 S5, 形成第一阻隔层在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。

[0072] 请参考图 6 和图 7, 其中, 步骤 S1 具体包括: 提供一衬底 308, 通过有机药液清洗、水洗、烘烤、冷却和等离子处理等, 以保证所述衬底 308 的洁净度; 步骤 S2 具体包括: 将清洗干净的所述衬底 308 转入真空反应腔, 对真空反应腔先进行抽真空-充氮气, 再抽真空至真空反应腔内的气体压强为 6-10torr 水平即可, 通过真空蒸镀工艺在所述衬底 308 上依次形成阳极 307、空穴传输层 305、空穴注入层 306、发光材料层 304、电子注入层 302、电子传输层 303、阴极 301, 形成所述有机发光组件 310。本实施例涉及的所述步骤 S1 及所述步骤 S2 仅用作示例, 其具体工艺过程可根据实际需要进行调整。

[0073] 本实施例提供的制造方法还包括步骤 S3, 形成第二阻隔层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件。所述第二阻隔层包括 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 AlON 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 SiN 和 SiO_2 中的任意一种或多种, 本实施例中优选为 Al_2O_3 。请参考图 6 和图 7, 其中, 步骤 S3 具体包括: 将通过步骤 S1 和步骤 S2 得到的所述衬底 308 及其上的所述有机发光组件 310 在氮气气体氛围下转入到原子层沉积(ALD) 反应腔室中, 原子层沉积(ALD) 反应腔室中的前驱体气体为三甲基铝(TMA)和氧气的混合气体, 为了防止高温损坏所述有机发光组件 310, 控制所述衬底 308 及其上的所述有机发光组件 310 的温度在 80°C - 95°C 的范围内, 本实施例中优选为 90°C , 为了形成的无机阻隔层表面更平整、致密度更高且浸润角更小以便能够有效抑制湿气和空气的渗透, 控制成膜速率的范围为 1-2A/scan, 本实施例中优选为 1.46A/scan, 控制所述衬底 308 及其上的所述有机发光组件 310 在反应室的移动速度为 100mm/sec, 在所述有机发光组件 310 的表面沉积一层 Al_2O_3 无机层, 即形成所述第二阻隔层 309c。本实施例提供的所述第二阻隔层 309c 的形成方法并不局限于所述的原子层沉积法, 还可以通过离子束溅射, 或化学气相沉积, 或磁控溅射等方法形成, 本实施例中优选原子层沉积法形成所述第二阻隔层 309c。

[0074] 本实施例提供的制造方法还包括步骤 S4 和步骤 S5, 其具体实施方式可参考第二实施例中的步骤 S3 和 S4 的相关内容, 在此不再赘述。

[0075] 所述步骤 S4 中的各个步骤是在一个 PECVD 反应腔中进行, 且只需要一张掩模板, 而现有技术中, 在有机发光组件表面形成无机封装层和有机封装层时, 需要在不同的反应腔室中进行, 且需要至少两张掩模板, 本实施例提供的制造方法与现有技术相比, 不需更换反应腔室, 既减少了在更换过程中引入的杂质, 又减少了更换反应腔室所占用的时间, 且只需一张掩模板即可, 既节省了生产成本, 又提高了生产效率。

[0076] 第五实施例

[0077] 请参考图 8, 图 8 为本发明第五实施例提供的有机发光器件的结构示意图。如图 8 所示, 本实施例提供的有机发光器件 400 包括: 衬底 408; 有机发光组件 410, 所述有机发光组件 410 设置在所述衬底 408 上; 封装结构 409, 封装结构 409 包括第一混合封装层 409b、第一阻隔层 409a、第二阻隔层 409c 和第二混合封装层 409d, 当然, 所述第一阻隔层和所述第二阻隔层也可互换, 定义为封装结构 409 包括第一混合封装层 409b、第一阻隔层 409c、第

二阻隔层 409a 和第二混合封装层 409d,同时,所述第一混合封装层和所述第二混合封装层也可互换,定义为定义为封装结构 409 包括第一混合封装层 409d、第一阻隔层 409c、第二阻隔层 409a 和第二混合封装层 409b。

[0078] 本实施例提供的有机发光器件 400 中,所述第二混合封装层 409d 设置在所述有机发光组件 410 上并包覆所述有机发光组件 410,所述第二阻隔层 409c 设置在所述第二混合封装层 409d 上并包覆所述第二混合封装层 409d,所述第一混合封装层 409b 设置在所述第二阻隔层 409c 上并包覆所述第二阻隔层 409c,所述第一阻隔层 409a 设置在所述第一混合封装层 409b 上并包覆所述第一混合封装层 409b。本实施例提供的有机发光器件的封装结构并不限于上述实施例中的结构,可以包括多层混合封装层及多层阻隔层,只需保证有机发光器件最外层为阻隔层,多层混合封装层及多层阻隔层间隔层叠设置即可,具体的层数及膜厚可以根据实际需要进行调整。

[0079] 本实施例中涉及的所述第一阻隔层 409a 和所述第二阻隔层 409c 的部分可参考第三实施例中相关内容,所述有机发光组件 410、所述衬底 408、所述第一混合封装层 409b 和所述第二混合封装层 409d 的具体结构可参考实施例一中的相关内容,在此不再赘述。

[0080] 本实施例还提供一种有机发光显示装置,包括上述的有机发光器件。

[0081] 本实施例提供的有机发光器件和有机发光显示装置中包括第一混合封装层、第二混合封装层、第一阻隔层及第二阻隔层,第一混合封装层和第二混合封装层均包括层叠的有机层和无机层,有机层与无机层结合既具有一定的水汽阻隔能力,又具有消除无机阻隔层的应力作用,结合第一阻隔层及第二阻隔层,能够在上述实施例的基础上,进一步加强封装结构的阻隔能力,保证封装结构阻隔外界杂质的同时,不易产生裂纹,更好的保护有机发光组件,延长有机发光器件的寿命。

[0082] 第六实施例

[0083] 请参考图 9,图 9 为本发明第五实施例提供的有机发光器件的制造方法流程图。如图 9 所示,本实施例提供的有机发光器件的制造方法包括如下步骤:

[0084] 步骤 S1,提供一衬底;

[0085] 步骤 S2,形成有机发光组件在所述衬底上;

[0086] 步骤 S3,形成第二混合封装层在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件;

[0087] 步骤 S4,形成第二阻隔层在所述第二混合封装层上并包覆所述第二混合封装层;

[0088] 步骤 S5,形成第一混合封装层在所述第二阻隔层上并包覆所述第二阻隔层;

[0089] 步骤 S6,形成第一阻隔层在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。

[0090] 请参考图 8 和图 9,其中,步骤 S1 具体包括:提供一衬底 408,通过有机药液清洗、水洗、烘烤、冷却和等离子处理等,以保证所述衬底 408 的洁净度;步骤 S2 具体包括:将清洗干净的所述衬底 408 转入真空反应腔,对真空反应腔先进行抽真空-充氮气,再抽真空至真空反应腔内的气体压强为 6-10torr 水平即可,通过真空蒸镀工艺在所述衬底 408 上依次形成阳极 407、空穴传输层 405、空穴注入层 406、发光材料层 404、电子注入层 402、电子传输层 403、阴极 401,形成所述有机发光组件 410。本实施例涉及的所述步骤 S1 及所述步骤 S2 仅用作示例,其具体工艺过程可根据实际需要进行调整。

[0091] 本实施例提供的制造方法还包括步骤 S3、步骤 S4、步骤 S5 和步骤 S6,其中步骤 S3 中和步骤 S5 中的所述第二混合封装层 409d 和所述第一混合封装层 409b 的具体实施方

式可参考第二实施例中第一混合封装层的相关内容,步骤 S4 和步骤 S6 中的所述第一阻隔层 409a 和所述第二阻隔层 409c 的具体实施方式可参考第二实施例中第一阻隔层的相关内容,在此不再赘述。

[0092] 本实施例提供的有机发光器件的封装结构并不限于上述实施例中的结构,可以包括多层混合封装层及多层阻隔层,只需重复第二实施例中的步骤 3 和步骤 S4 即可,具体的层数及膜厚可以根据实际需要进行调整。

[0093] 上述实施例中混合封装层是在一个 PECVD 反应腔中进行,且只需要一张掩模板,而现有技术中,在有机发光组件表面形成无机封装层和有机封装层时,需要在不同的反应腔室中进行,且需要至少两张掩模板,本实施例提供的制造方法与现有技术相比,不需更换反应腔室,既减少了在更换过程中引入的杂质,又减少了更换反应腔室所占用的时间,且只需一张掩模板即可,既节省了生产成本,又提高了生产效率。

[0094] 显然,本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

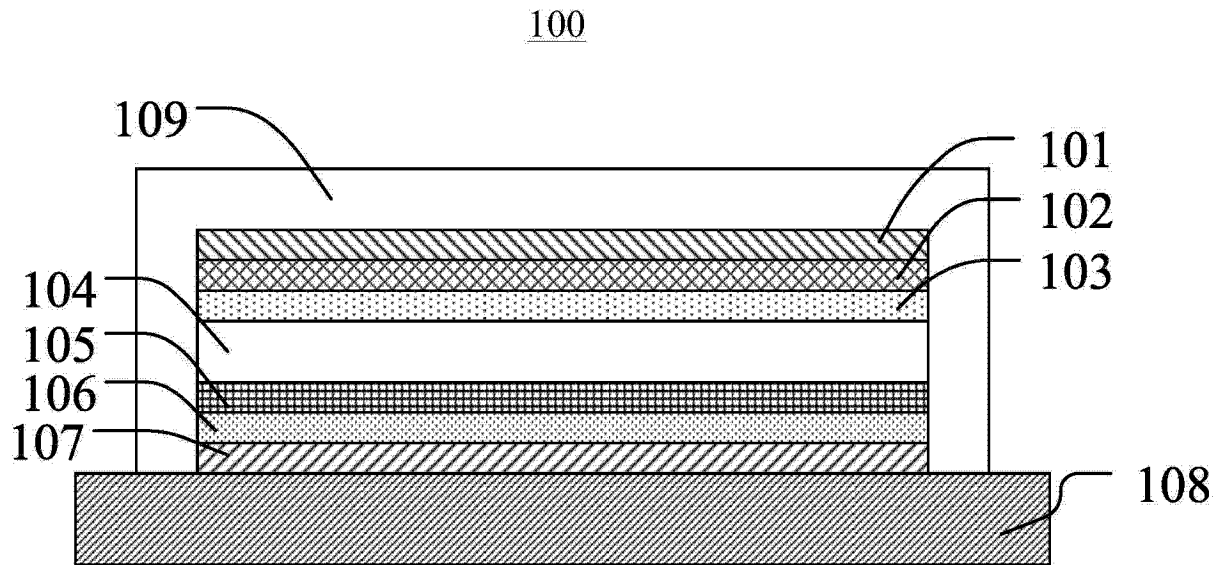


图 1

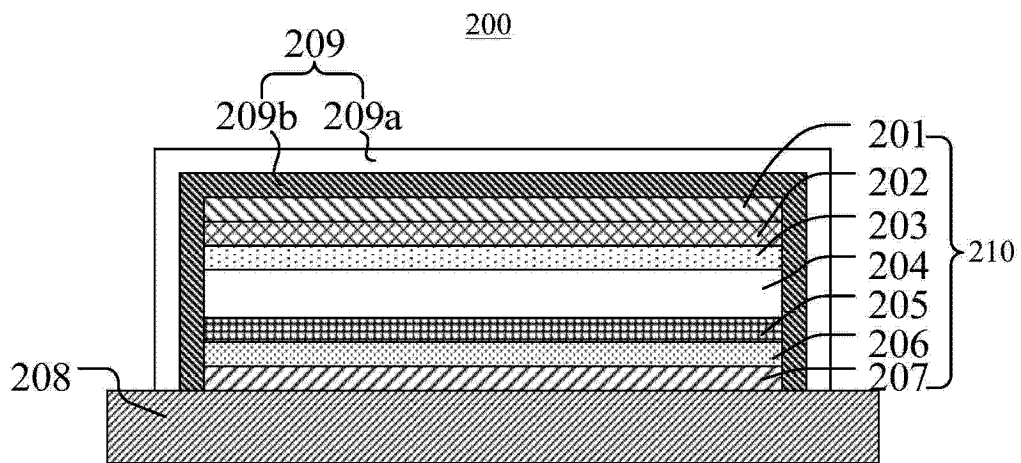


图 2

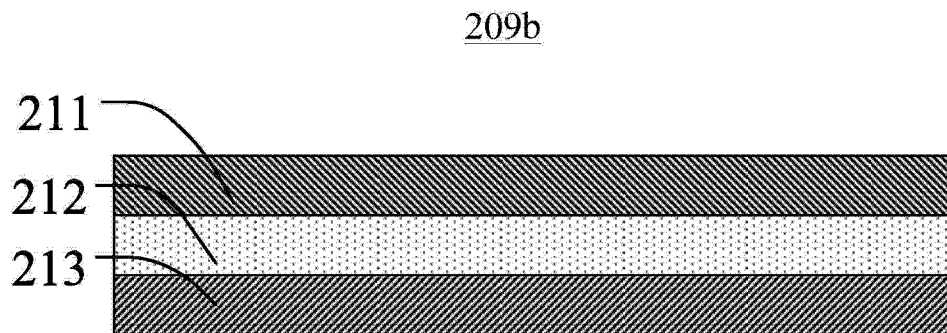


图 3

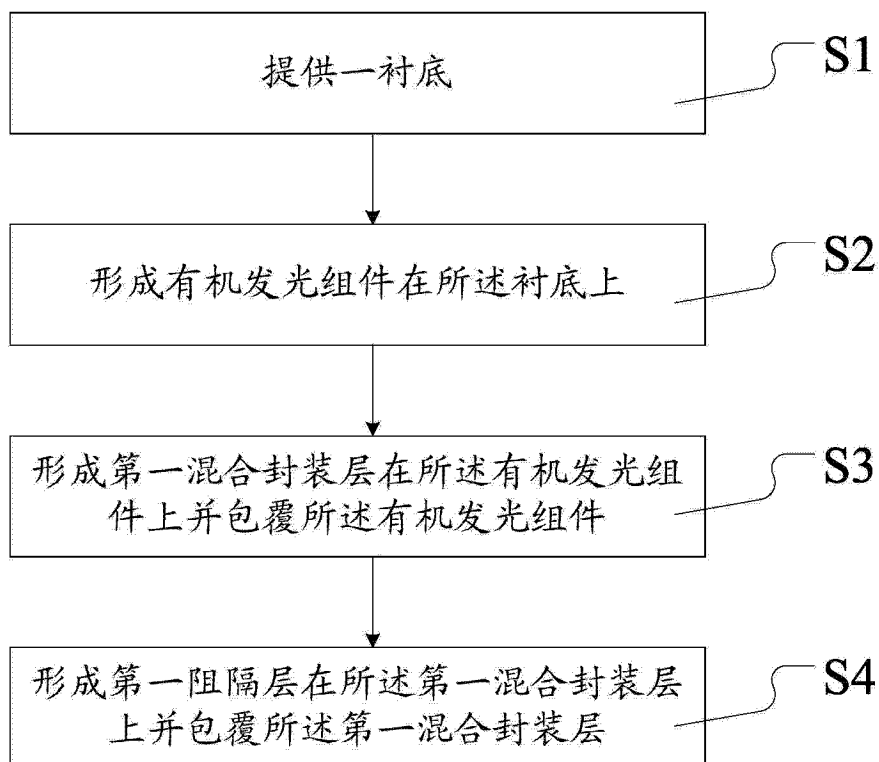


图 4

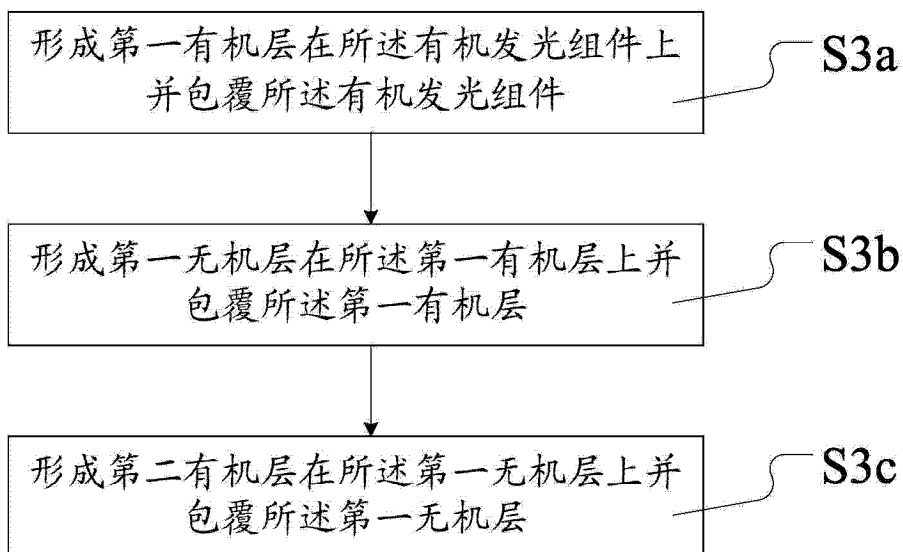


图 5a

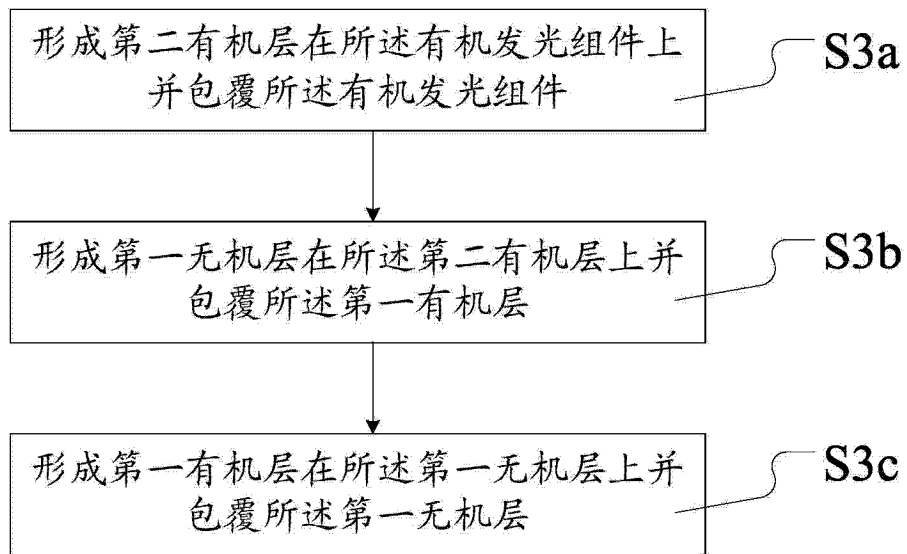


图 5b

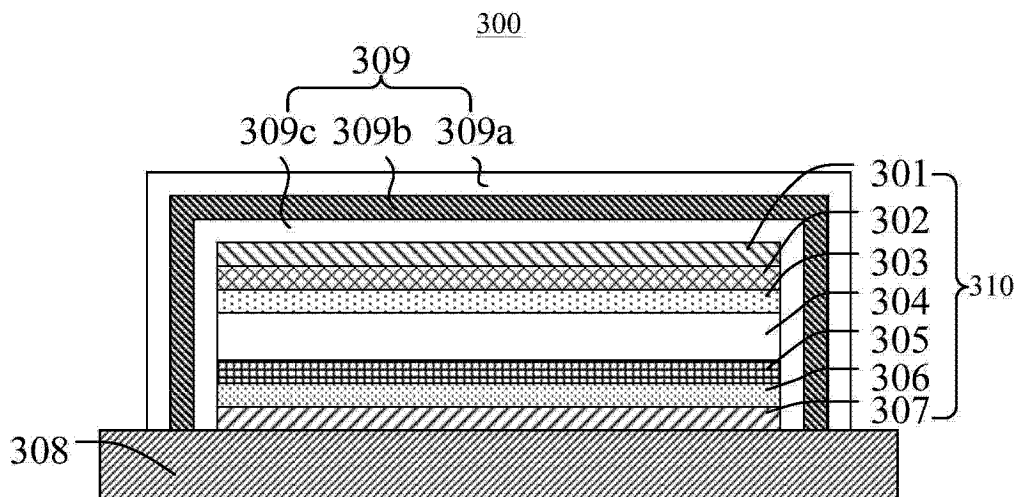


图 6

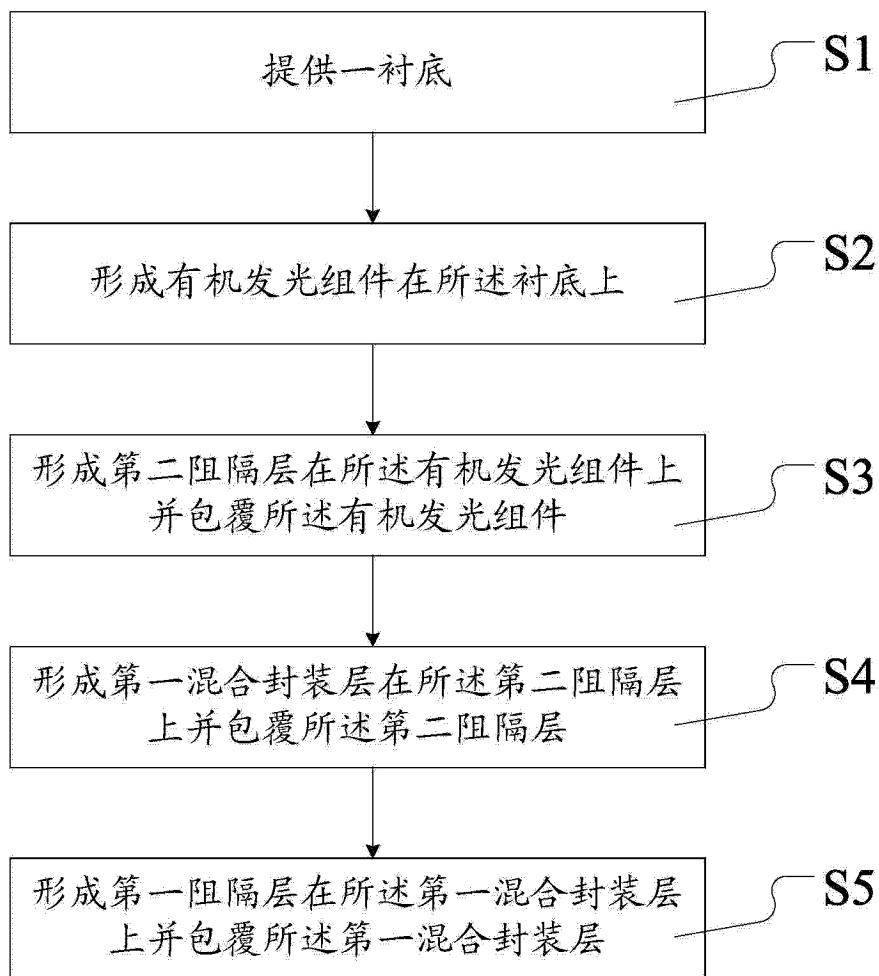


图 7

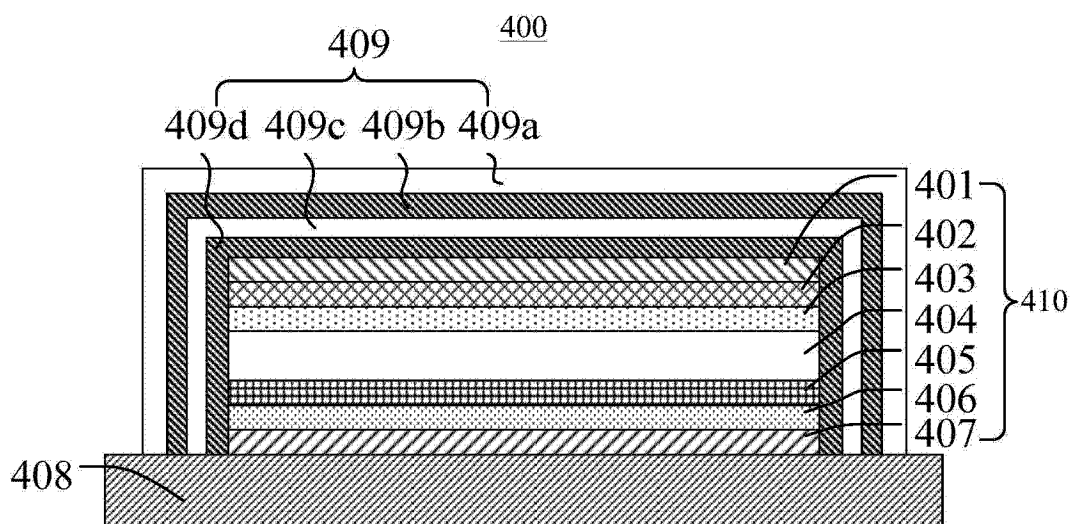


图 8

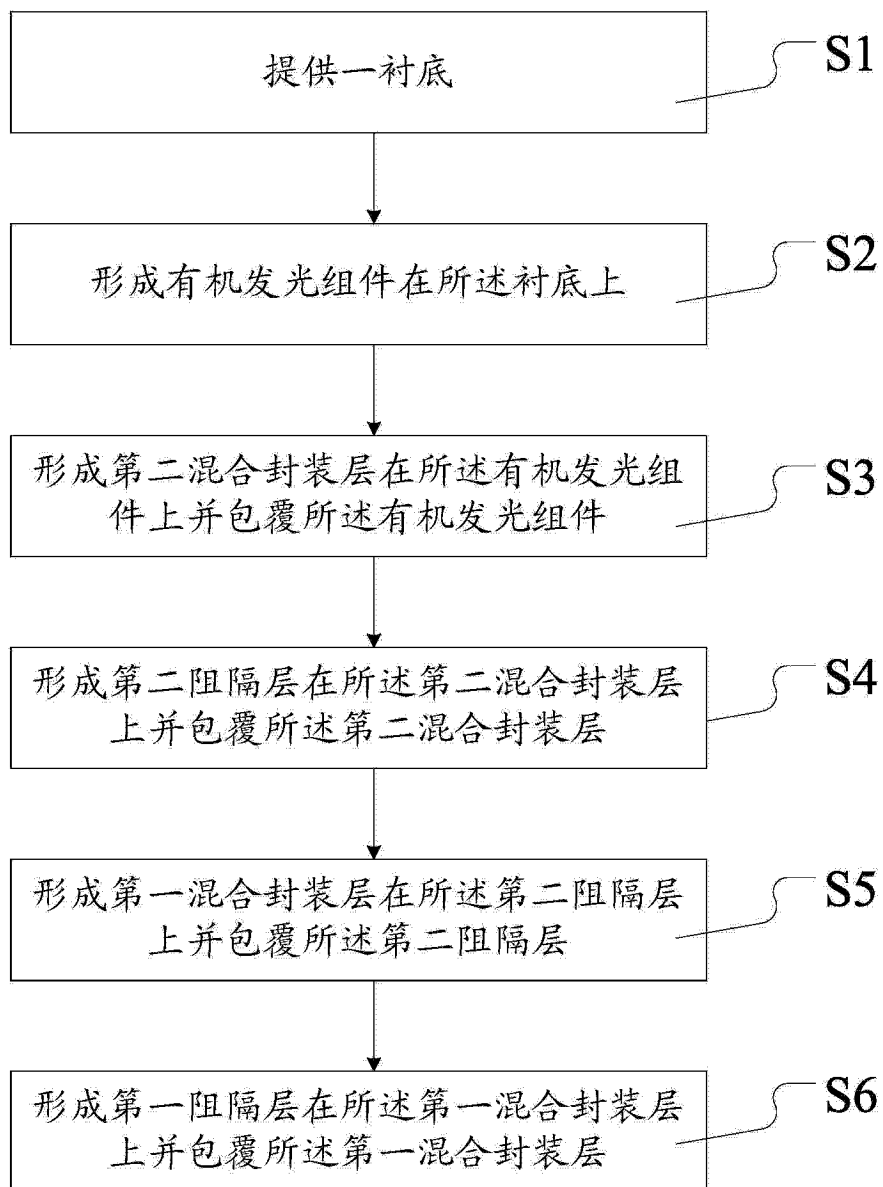


图 9

专利名称(译)	一种有机发光器件、其制造方法及有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN103943786A	公开(公告)日	2014-07-23
申请号	CN201310743093.2	申请日	2013-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	谢再锋		
发明人	谢再锋		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/30 H01L2251/303		
其他公开文献	CN103943786B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光器件、其制造方法及有机发光显示装置，所述有机发光器件，包括：衬底；有机发光组件，所述有机发光组件设置在所述衬底上；第一混合封装层，所述第一混合封装层设置在所述有机发光组件上并包覆所述有机发光组件；第一阻隔层，所述第一阻隔层设置在所述第一混合封装层上并包覆所述第一混合封装层。所述第一混合封装层包括层叠的有机层和无机层，有机层与无机层结合既具有一定的水汽阻隔能力，又具有消除无机阻隔层的应力作用，同时整个薄膜制程简单，只需要调控制程中通入的气体的流量比，就可以实现无机层或有机层薄膜的沉积。

