



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103943786 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201310743093.2

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2013.12.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103943786 A

CN 1543514 A, 2004.11.03,

CN 101697343 A, 2010.04.21,

CN 101697343 A, 2010.04.21,

CN 1543514 A, 2004.11.03,

US 2003/0127973 A, 2003.07.10,

CN 101766054 A, 2010.06.30,

(43)申请公布日 2014.07.23

(73)专利权人 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

专利权人 天马微电子股份有限公司

审查员 丁钰丰

(72)发明人 谢再锋

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

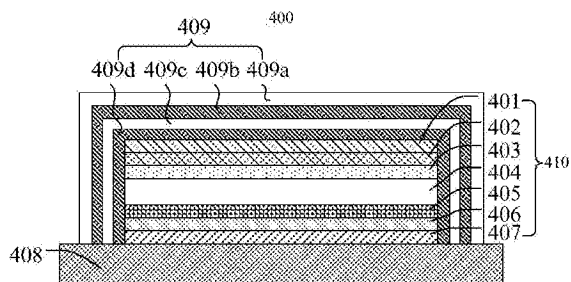
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(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;
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;
所述第一混合封装层包括第一有机层,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;
所述第一混合封装层的表面粗糙度(Ra)处于0.200-56.00nm之间;
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。
2. 根据权利要求1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。
3. 根据权利要求1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。
4. 根据权利要求1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(R1)的范围处于1.450-1.480之间。
5. 根据权利要求1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(R1)的范围均处于1.420-1.450之间。
6. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-5任一项所述的有机发光器件。
7. 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;
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;
所述第一混合封装层包括第一有机层,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;
所述第一混合封装层的表面粗糙度(Ra)处于0.200-56.00nm之间;
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。
8. 根据权利要求7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。

9.根据权利要求7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。

10.根据权利要求7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。

11.根据权利要求7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可以通过等离子增强化学气相沉积(PECVD)的方法实现。

12.根据权利要求11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)。

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。

14.根据权利要求11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)。

15.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(R_1)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(R_a)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 $0.08\text{--}0.25$,为了形成的有机层表面更平整,还需控制成膜速率在 $20\text{--}140\text{A/sec}$ 范围内,优选范围为 $30\text{--}135\text{A/sec}$,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 $0.0625\text{--}0.10$,为了形成的无机层表面更平整,还需控制成膜速率在 $20\text{--}140\text{A/sec}$ 范围内,优选范围为 $30\text{--}135\text{A/sec}$,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 $0.08\text{--}0.25$,为了形成的有机层表面更平整,还需控制成膜速率在 $20\text{--}140\text{A/sec}$ 范围内,优选范围为 $30\text{--}135\text{A/sec}$,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SiO₂中的任意一种或多种,本实施例中优选为Al₂O₃。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℃-95℃的范围内,本实施例中优选为90℃,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1-2Å/scan,本实施例中优选为1.46Å/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100mm/sec,在所述第一混合封装层209b的表面沉积一层Al₂O₃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Al₂O₃、TiO₂、ZrO、AlON、Ta₂O₅、ZnO、SiN和SiO₂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在氮气气氛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。

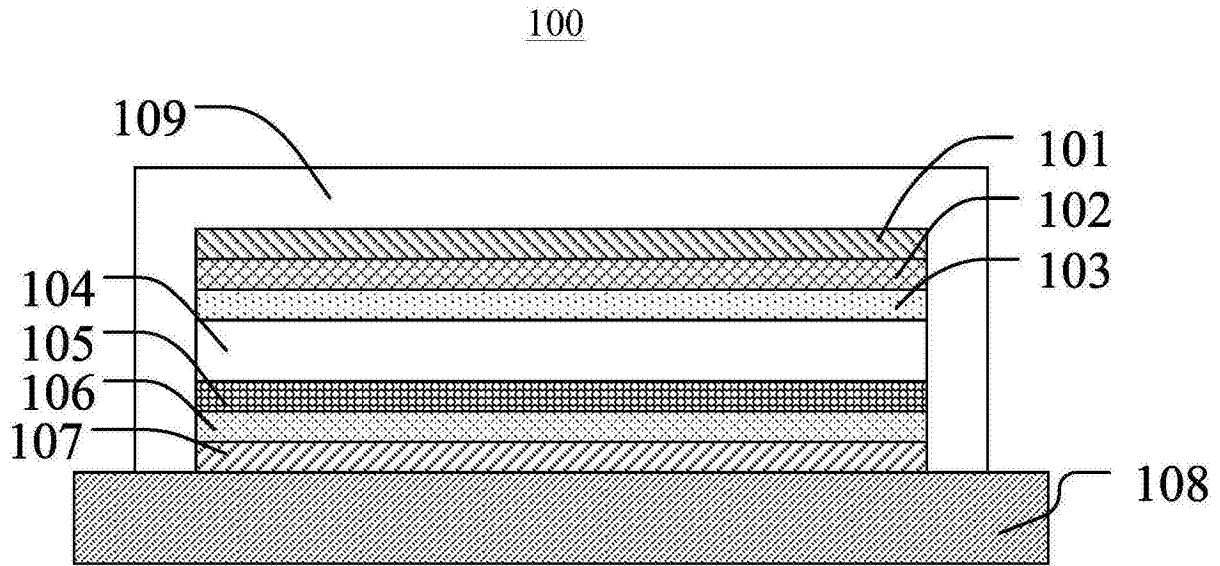


图1

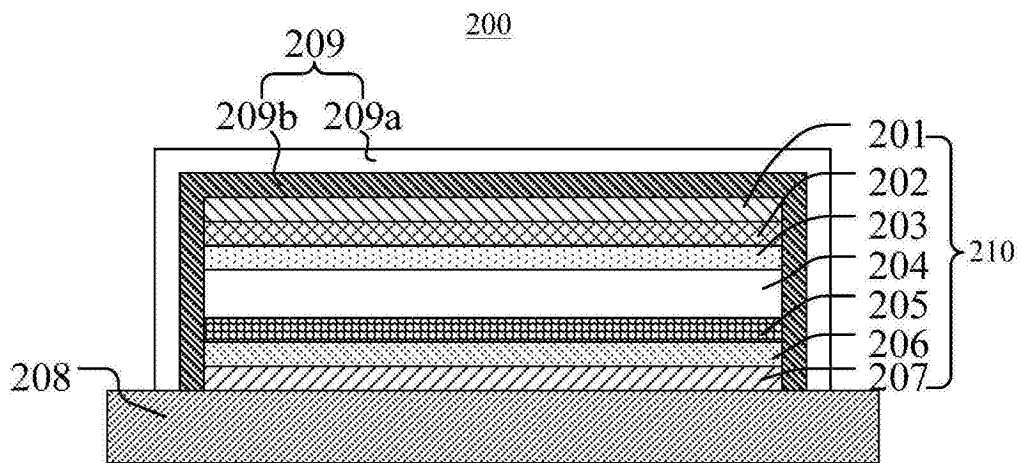


图2

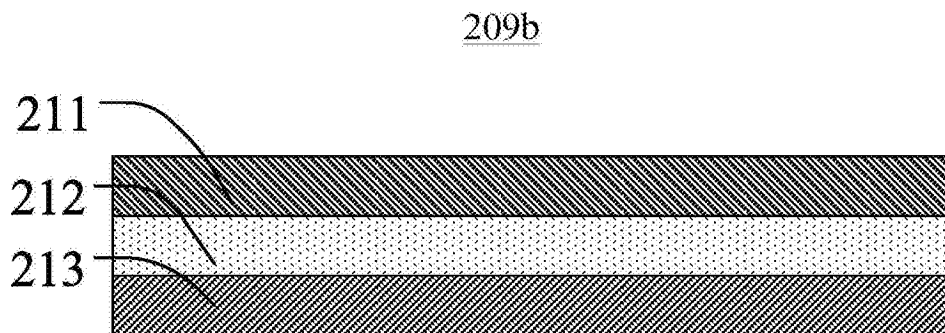


图3

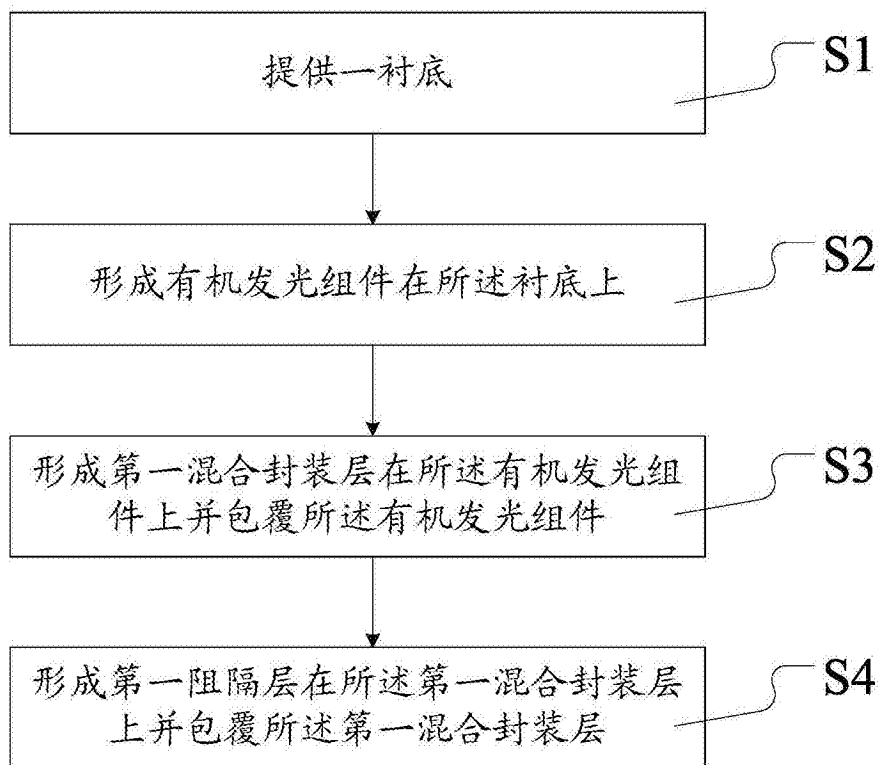


图4

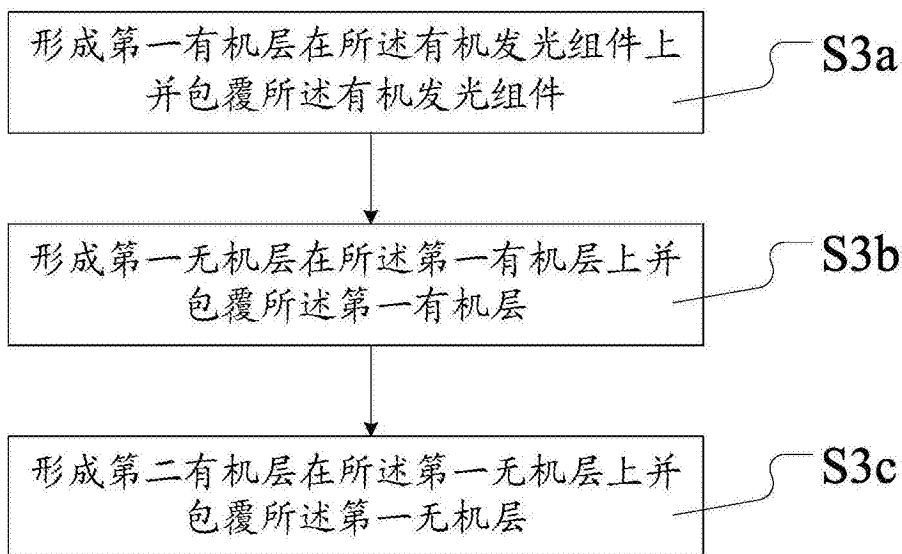


图5a

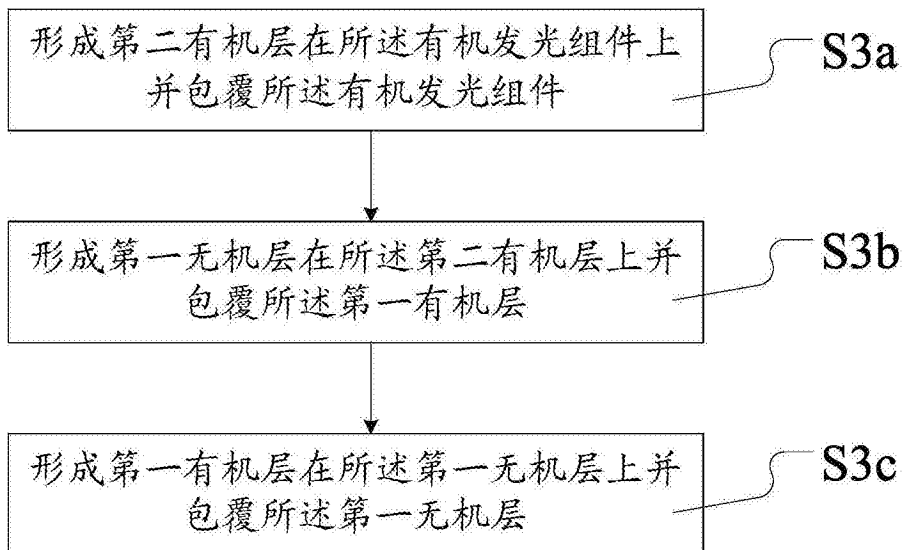


图5b

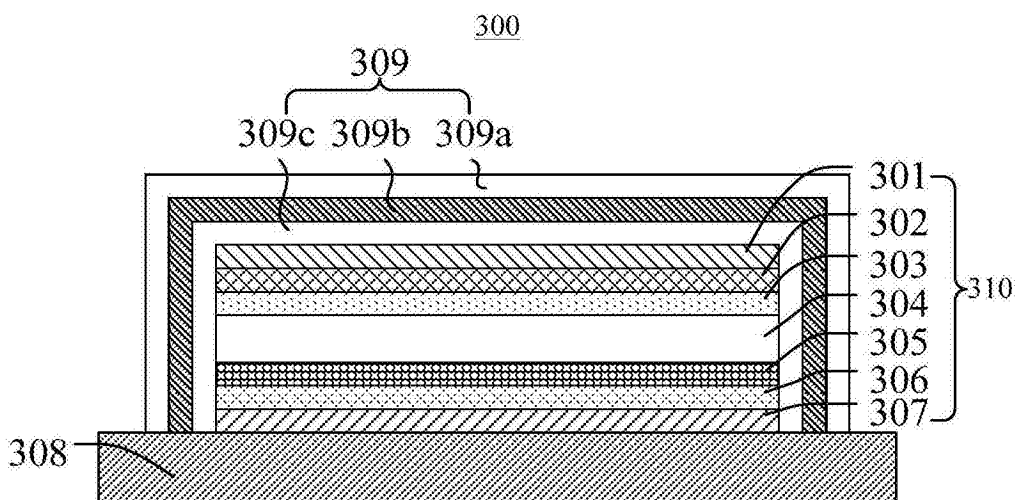


图6

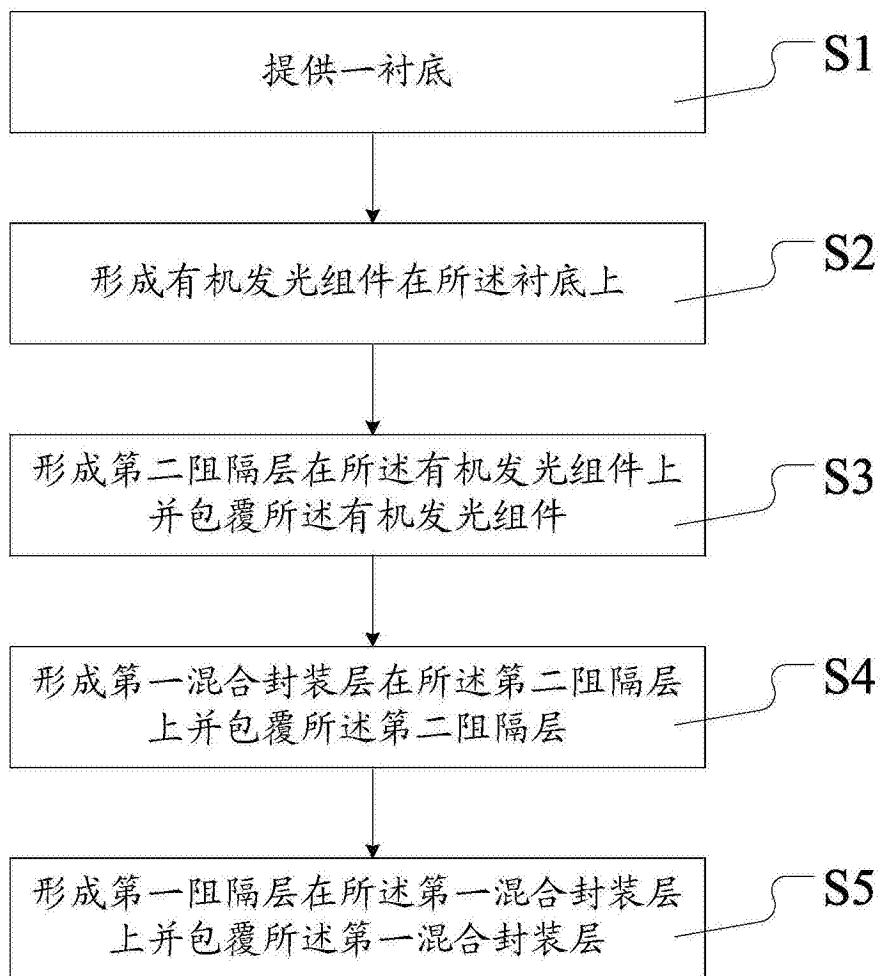


图7

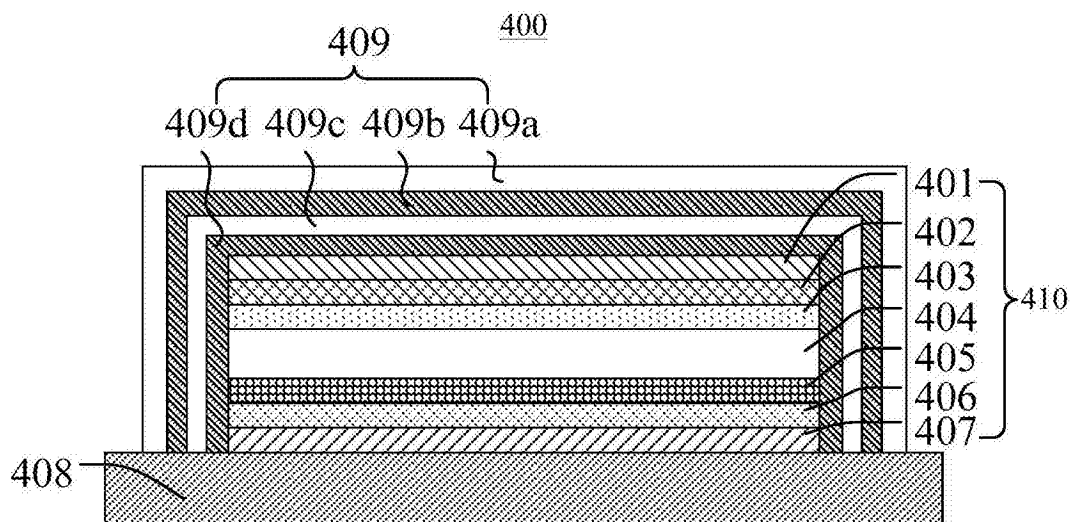


图8

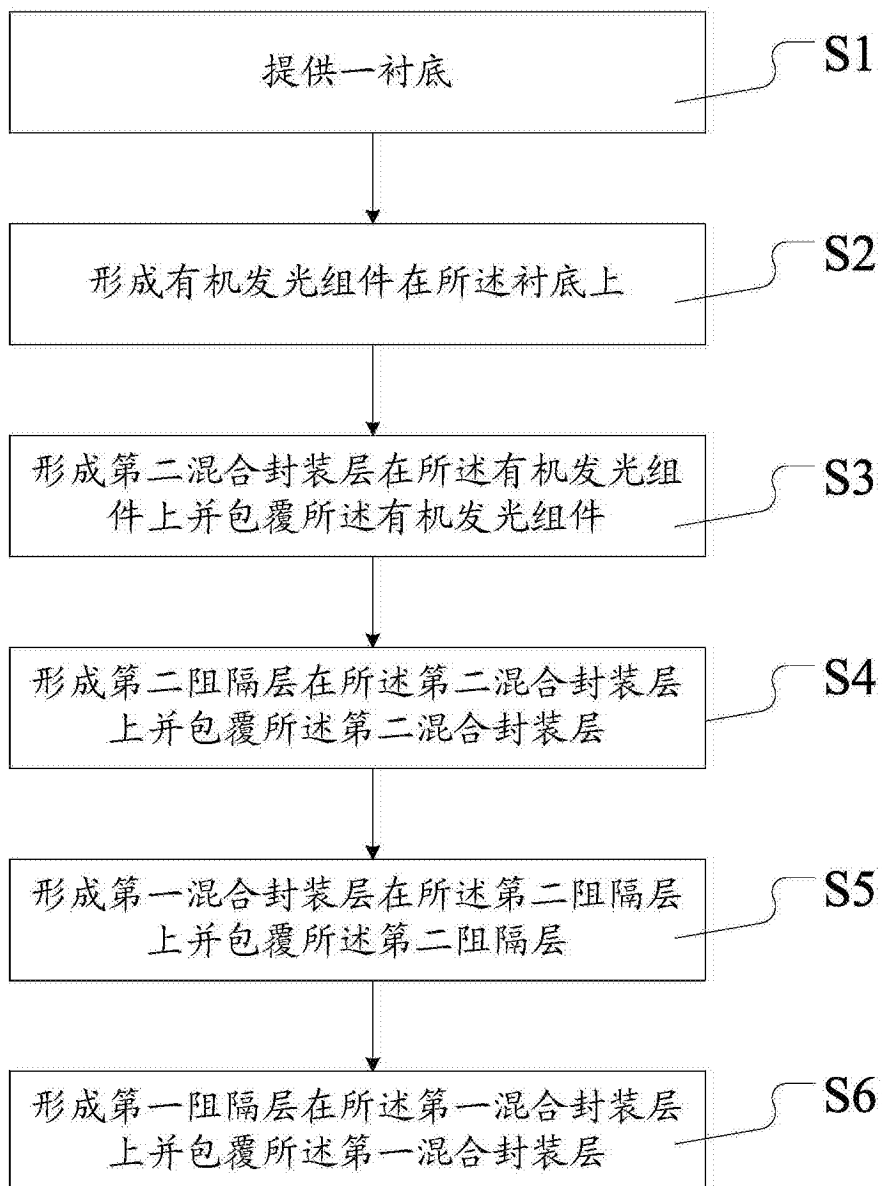


图9

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	CN103943786B	公开(公告)日	2017-02-15
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	CN103943786A		
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。

