



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109166966 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201810909278.9

(22)申请日 2018.08.10

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 张育楠 史婷 艾娜

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 51/00(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

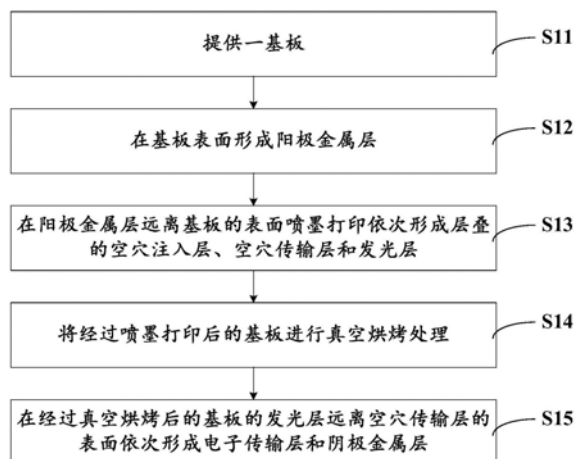
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种显示器件的制备方法及有机发光显示器件

(57)摘要

本申请公开了一种显示器件的制备方法及有机发光显示器件,该制备方法包括:提供一基板;在基板表面形成阳极金属层;在阳极金属层远离基板的表面喷墨打印依次形成层叠的空穴注入层、空穴传输层和发光层;将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理;在经过真空烘烤后的基板的发光层远离空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层。通过上述方式,本申请能够延长显示器件的寿命。



1. 一种显示器件的制备方法,其特征在于,包括:
提供一基板;
在所述基板表面形成阳极金属层;
在所述阳极金属层远离所述基板的表面喷墨打印依次形成层叠的空穴注入层、空穴传输层和发光层;
将经过喷墨打印后的所述基板进行真空烘烤处理;
在经过真空烘烤后的所述基板的所述发光层远离所述空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述将经过喷墨打印后的所述基板进行真空烘烤处理包括:
将经过喷墨打印后的所述基板放入真空烘烤设备中烘烤30~180分钟。
3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述真空烘烤设备内的压强小于 7×10^{-4} Pa。
4. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,所述真空烘烤设备的烘烤温度小于形成所述空穴注入层、所述空穴传输层和所述发光层中任一层时烘烤的温度。
5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述真空烘烤设备的烘烤温度不超过180摄氏度。
6. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在所述基板表面形成阳极金属层包括:
采用磁控溅射工艺在所述基板表面溅射铟锡氧化物膜层,以形成所述阳极金属层。
7. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在所述阳极金属层远离所述基板的表面喷墨打印依次形成层叠的空穴注入层、空穴传输层和发光层包括:
在所述阳极金属层远离所述基板的表面喷墨打印形成所述空穴注入层,并通过真空干燥和烘烤固化所述空穴注入层;
在所述空穴注入层远离所述阳极金属层的表面喷墨打印形成所述空穴传输层,并通过真空干燥和烘烤固化所述空穴传输层;
在所述空穴传输层远离所述空穴注入层的表面喷墨打印形成所述发光层,并通过真空干燥和烘烤固化所述发光层。
8. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在经过真空烘烤后的所述基板的所述发光层远离所述空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层包括:
在经过真空烘烤后的所述基板的所述发光层远离所述空穴传输层的表面,采用真空蒸镀工艺依次形成所述电子传输层和所述阴极金属层。
9. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述在经过真空烘烤后的所述基板的所述发光层远离所述空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层之后,进一步包括:
在所述阴极金属层远离所述电子传输层的表面,依次形成保护层和封装层。
10. 一种有机发光显示器件,其特征在于,所述有机发光显示器件通过如权利要求1-9任一项所述的显示器件的制备方法制备得到。

一种显示器件的制备方法及其有机发光显示器件

技术领域

[0001] 本申请涉及显示器制造技术领域,特别是涉及一种显示器件的制备方法及其有机发光显示器件。

背景技术

[0002] 现有OLED (Organic Light Emitting Display,有机发光显示器)中通常采用喷墨打印工艺形成空穴注入层、空穴传输层和发光层。在喷墨打印过程中,为了改善咖啡环效应,同时提升墨水的稳定性,一般会在墨水中添加高沸点的溶剂,另一方面,为了提升墨水和打印机的匹配性,也会在墨水中添加粘度添加剂和表面张力添加剂等辅助组分。但是在后续的制程中,如果不能有效地去除有机薄膜中残余的高沸点溶剂或是添加剂,会对OLED器件的寿命造成较大的影响。

[0003] 申请内容

[0004] 本申请主要解决的技术问题是提供一种显示器件的制备方法及其有机发光显示器件,能够去除OLED器件中的高沸点溶剂或是添加剂,延长OLED器件寿命。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种显示器件的制备方法,包括:提供一基板;在基板表面形成阳极金属层;在阳极金属层远离基板的表面喷墨打印依次形成层叠的空穴注入层、空穴传输层和发光层;将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理;在经过真空烘烤后的基板的发光层远离空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种有机发光显示器件,有机发光显示器件通过如上所述的显示器件的制备方法制备得到。

[0007] 本申请的有益效果是:区别于现有技术的情况,本申请的部分实施例中,在基板表面形成阳极金属层;在阳极金属层远离基板的表面喷墨打印依次形成层叠的空穴注入层、空穴传输层和发光层;将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理;在经过真空烘烤后的基板的发光层远离空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层,使得需要喷墨打印的层次形成后,采用真空烘烤处理,可以将喷墨打印形成的膜层中残留的高沸点溶剂或是添加剂去除,从而减少显示器件寿命的劣化因素,延长显示器件的寿命。

附图说明

[0008] 图1是本申请显示器件的制备方法一实施例的流程示意图;

[0009] 图2是图1所示制备方法各步骤的具体流程示意图;

[0010] 图3是采用图1所示制备方法制备显示器件的过程示意图;

[0011] 图4是图3中采用喷墨打印HIL层、HTL层和EML层的过程示意图;

[0012] 图5是本申请有机发光显示器件一实施例的结构示意图;

[0013] 图6是本申请有机发光显示器一实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0015] 如图1所示,本申请显示器件的制备方法一实施例包括:

[0016] S11:提供一基板。

[0017] 其中,该基板是衬底基板,可以是玻璃基板或柔性衬底基板,例如FPC (Flexible Printed Circuit),也可以是玻璃基板表面设置柔性衬底的结构,具体可以根据显示器件的类型选择,此处不做具体限定。

[0018] S12:在基板表面形成阳极金属层。

[0019] 其中,该阳极金属层需要采用高功函数与高可透光性材料,例如铟锡氧化物 (Indium Tin Oxide,ITO),可以形成高功函数、性质稳定且透光的ITO透明导电膜层。

[0020] 可选地,结合图2所示,步骤S12可以包括:

[0021] S121:采用磁控溅射工艺在基板表面溅射铟锡氧化物膜层,以形成阳极金属层。

[0022] 具体地,在一个应用例中,可以采用磁控溅射工艺,在玻璃基板表面磁控溅射一层铟锡氧化物膜层,以形成阳极金属层。

[0023] 当然,在其他实施例,也可以采用其他工艺或其他材料形成该阳极金属层,此处不做具体限定。

[0024] S13:在阳极金属层远离基板的表面喷墨打印依次形成层叠的空穴注入层、空穴传输层和发光层。

[0025] 其中,空穴注入层可以有效提高空穴载流子的注入,从而可以提高显示器件的性能,空穴注入层的材料可以根据显示器件的类型选择,例如采用金属氧化物三氧化钼或者金属氧化物与其他物质的组合等,此处不做具体限定。

[0026] 由于发光层材料具有电子传输形,需要空穴传输层调节空穴和电子注入到发光层的速率,空穴传输层还可以起到阻挡电子的作用,使注入的电子和空穴在发光层处发生复合。

[0027] 结合图2和图4所示,在采用喷墨打印工艺形成空穴注入层 (Hole Injection Layer,HIL)、空穴传输层 (Hole Transport Layer,HTL) 和发光层 (Emitting Layer,EML) 的过程中,可以进行三个步骤:喷墨打印、真空干燥和烘烤。步骤S13具体包括:

[0028] S131:在阳极金属层远离基板的表面喷墨打印形成空穴注入层,并通过真空干燥和烘烤固化空穴注入层。

[0029] S132:在空穴注入层远离阳极金属层的表面喷墨打印形成空穴传输层,并通过真空干燥和烘烤固化空穴传输层。

[0030] S133:在空穴传输层远离空穴注入层的表面喷墨打印形成发光层,并通过真空干燥和烘烤固化发光层。

[0031] 具体地,在喷墨打印过程中,为了改善咖啡环效应,同时提升墨水的稳定性,一般会在墨水中添加高沸点的溶剂,另一方面,为了提升墨水和打印机的匹配性,也会在墨水中添加粘度添加剂和表面张力添加剂等辅助组分,但添加的高沸点溶剂和/或添加剂若不去

除,将会导致显示器件寿命缩短。由于HIL层和HTL层的材料耐热性比较好,在制备过程中使用的热烘烤的温度比较高,所以几乎很少会有残余的溶剂和/或添加剂,但是EML层的材料耐热性相对较差,能够使用的热烘烤的温度不高,所以EML层残余的溶剂和/或添加剂较多。此外,由于HIL层和HTL层的热烘烤过程中不仅仅是为了去除残余溶剂,同时还需要HIL层和HTL层在加热过程中发生其他化学反应,才能够满足显示器件(如OLED器件)制备的需求,而真空环境中该化学反应不能进行,因此,本实施例为了去除喷墨打印形成的膜层中残留的溶剂和/或添加剂,尤其是去除EML层残余的溶剂和/或添加剂,在喷墨打印完成EML层后进行真空烘烤处理。

[0032] S14:将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理。

[0033] 具体地,由于溶剂在真空中分子间的结合力减小(分子间隙加大),因此将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理,可以使得膜层中残余的溶剂和/或添加剂更容易蒸发出膜层,从而达到减少显示器件寿命的劣化因素,延长显示器件的寿命的目的。

[0034] 可选地,结合图2和图3所示,步骤S14具体包括:

[0035] S141:将经过喷墨打印后的基板放入真空烘烤设备中烘烤30~180分钟。

[0036] 其中,该真空烘烤设备可以是真空烘烤炉等,该真空烘烤设备内的环境近似真空,其压强可以是小于 7×10^{-4} Pa。同时,为了不破坏已形成膜层的结构,该真空烘烤设备的烘烤温度应小于形成HIL层、HTL层和EML层中任一层时烘烤的温度。本实施例中,该烘烤温度可以设置为不超过180摄氏度,例如120摄氏度。

[0037] S15:在经过真空烘烤后的基板的发光层远离空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层。

[0038] 其中,阴极金属层通常采用低功函数的银(Ag)、铝(Al)、钙(Ca)、铟(In)、锂(Li)、镁(Mg)等金属,或者低功函数的复合金属(如Mg-Ag)制成。

[0039] 可选地,结合图2和图3所示,步骤S15包括:

[0040] S151:在经过真空烘烤后的基板的发光层远离空穴传输层的表面,采用真空蒸镀工艺依次形成电子传输层和阴极金属层。

[0041] 具体地,在经过真空烘烤后,该基板表面喷墨打印形成的膜层中,残余的溶剂和/或添加剂大大减少,此时可以采用其他工艺,例如真空蒸镀工艺形成其他有机膜层,如图2中的ETL层(Electron Transport Layer,电子传输层)和Al层(Aluminium,铝)。

[0042] 上述步骤S11~S15之后,该显示器件的主要功能层已经制备完成,但为了提高该显示器件的使用寿命和效果,防止水汽等侵蚀器件,可以在该阴极金属层表面继续制备保护层。

[0043] 具体如图2所示,可选地,步骤S15之后,进一步包括:

[0044] S161:在阴极金属层远离电子传输层的表面,依次形成保护层和封装层。

[0045] 其中,该保护层和封装层可以采用阻隔水汽的无机材料制成,为了提高显示器件的柔韧性,便于实现弯折,也可以采用无机和有机材料层叠的结构,具体可以根据实际需求设置,此处不做具体限定。

[0046] 本实施例中,在需要喷墨打印的所有膜层形成后,且在采用真空蒸镀形成其他膜层之前,将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理,可以将喷墨打印形成的膜层中残留的高沸点溶剂或是添加剂去除,从而减少显示器件寿命的劣化因素,延长显示器件的寿命。

[0047] 以IJP (Ink-jet printing, 喷墨打印) 红光器件为例, 本申请将进行真空烘烤处理和不进行真空烘烤处理的两类喷墨打印红光器件进行实验对比, 结果如表1所示。

[0048] 表1为有无真空烘烤处理的IJP红光器件数据对比表

[0049]

实验环境	@1000nits			
	CIE _x	CIE _y	Eff (cd/A)	LT95 (hr)

[0050]

无真空烘烤	0.66	0.34	100%	100%
有真空烘烤	0.66	0.34	108%	189%

[0051] 其中, 上述实验采用真空热烘烤的烘烤时间为60分钟, 真空压强小于 7×10^{-4} Pa, 温度为120摄氏度。

[0052] 上述表1中, 以单位面积的光通量表示器件效率(cd/A), 以器件在1000nits的起始亮度测试的条件下, 亮度衰减到95% (950nits) 时所需要的时间表示器件寿命, 如表1所示, 色度横坐标CIE_x均为0.66、色度纵坐标CIE_y均为0.34的IJP红光器件经过真空烘烤处理后, 其效率Eff相对于无真空烘烤处理的器件效率, 有小幅提升(8%), 但器件寿命LT95有较大幅度提升, 延长了89%。由上述实验结果可以明显看出, 本实施例所采用的制备方法可以明显延长显示器件的寿命。

[0053] 如图5所示, 本申请有机发光显示器件一实施例中, 该有机发光显示器件50包括: 依次层叠设置的基板501、阳极金属层502、空穴注入层503、空穴传输层504、发光层505、电子传输层506和阴极金属层507。

[0054] 其中, 该空穴注入层503、空穴传输层504和发光层505中残余的溶剂和/或添加剂的含量小于预设阈值。

[0055] 该预设阈值是预先设定的数值, 可以根据实际需求设置, 此处不做具体限定。

[0056] 具体地, 该有机发光器件50的制备过程可以参考本申请显示器件的制备方法, 此处不再重复。由于制备该有机发光器件50的过程中, 在需要喷墨打印的所有膜层(空穴注入层503、空穴传输层504和发光层505)形成后, 且在采用真空蒸镀形成其他膜层(电子传输层506和阴极金属层507)之前, 将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理, 可以将喷墨打印形成的膜层中残留的高沸点溶剂或是添加剂去除, 从而减少有机发光显示器件50寿命的劣化因素, 延长有机发光显示器件50的寿命。

[0057] 可选地, 如图5所示, 该有机发光显示器件50还包括形成于阴极金属层507远离电子传输层506表面的保护层508和封装层509。

[0058] 当然, 在其他实施例中, 该有机发光显示器件还可以根据需求包括其他膜层或组件, 此处不做具体限定。

[0059] 如图6所示, 本申请有机发光显示器一实施例中, 该有机发光显示器60包括: 有机发光器件601, 该有机发光器件601的结构可以参考本申请有机发光器件一实施例所提供的结构, 此处不再重复。

[0060] 本实施例中,该有机发光显示器件的制备过程中,在需要喷墨打印的所有膜层形成后,且在采用真空蒸镀形成其他膜层之前,将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理,从而将喷墨打印形成的膜层中残留的高沸点溶剂或是添加剂去除,减少有机发光显示器件寿命的劣化因素,进而延长有机发光显示器的寿命。

[0061] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

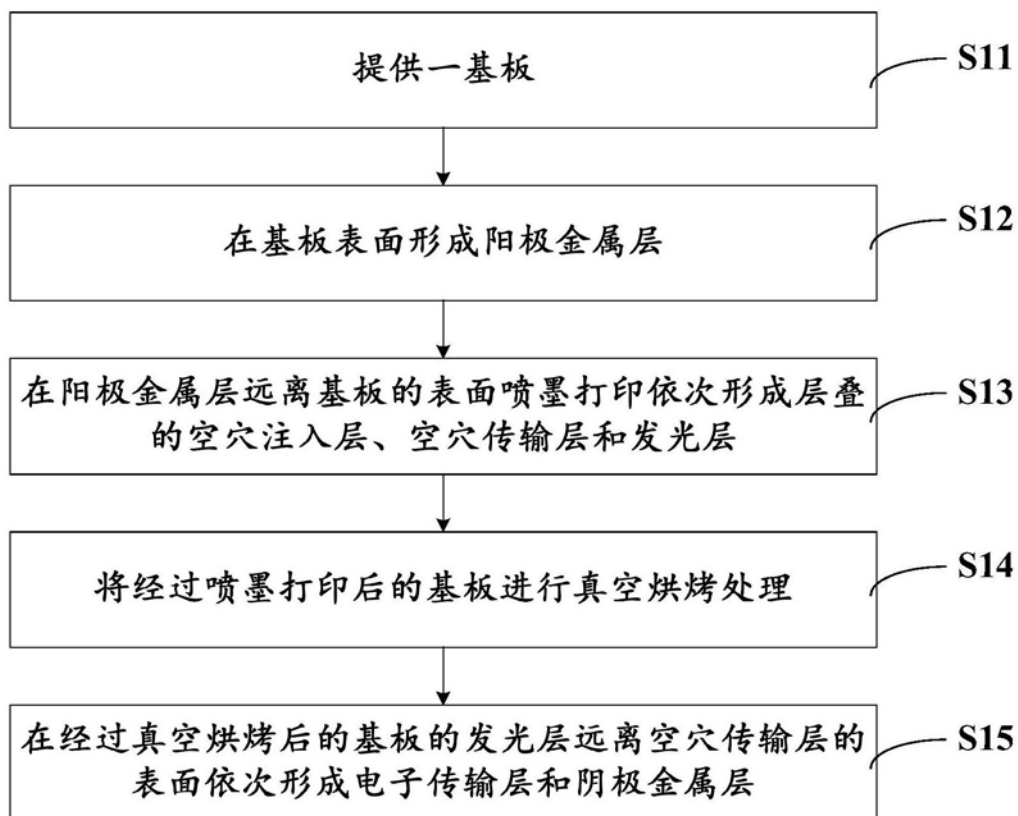


图1

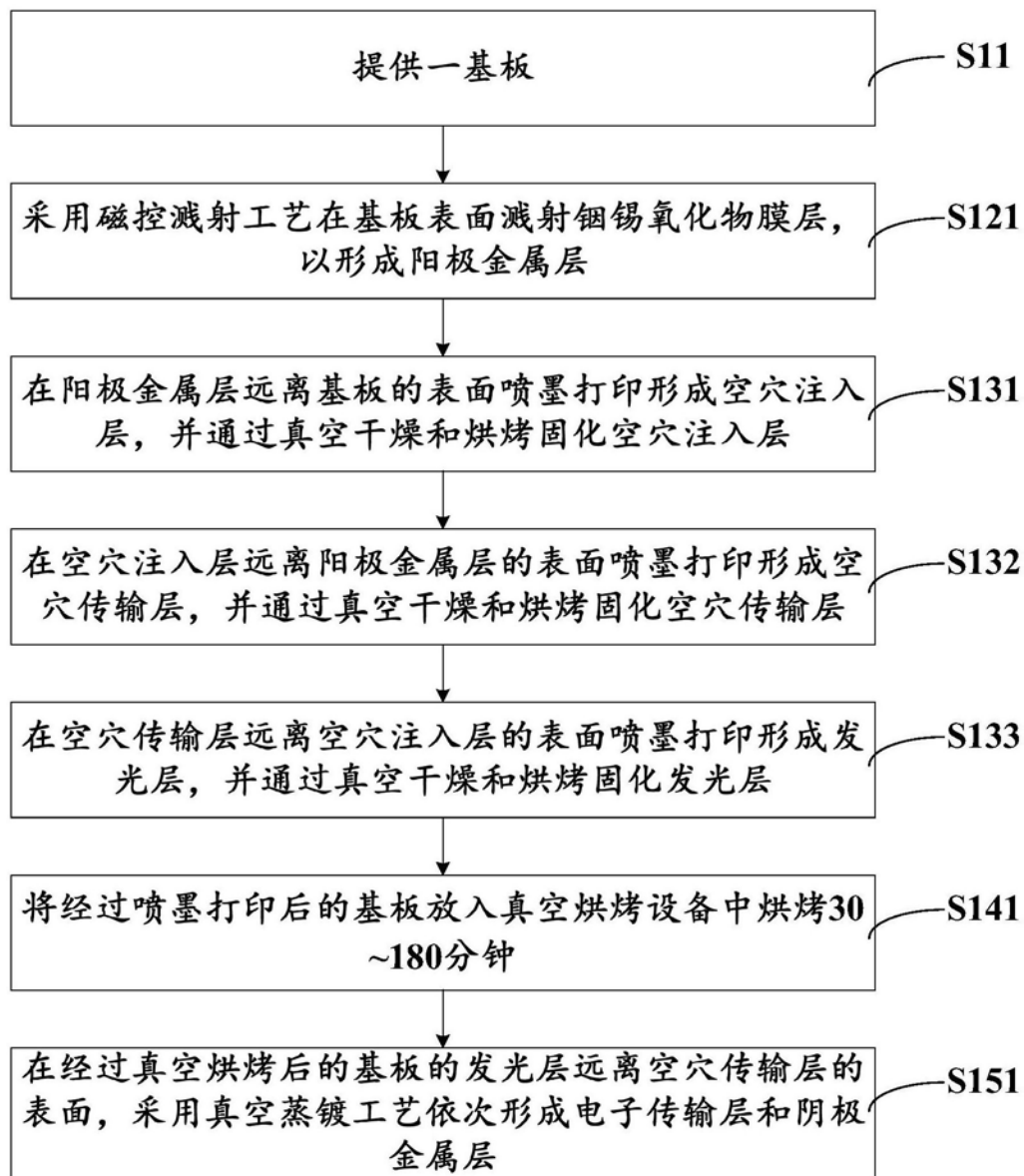


图2

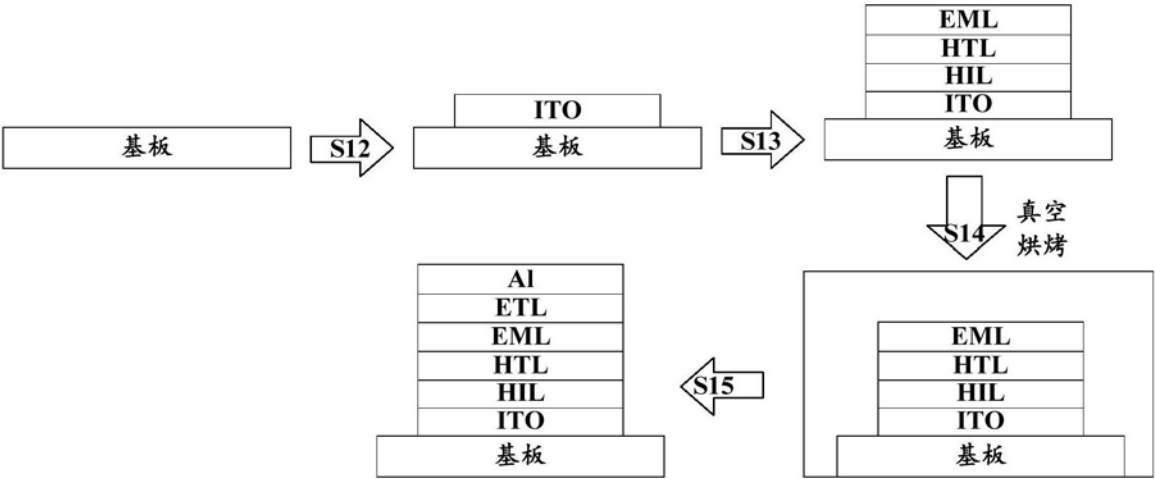


图3

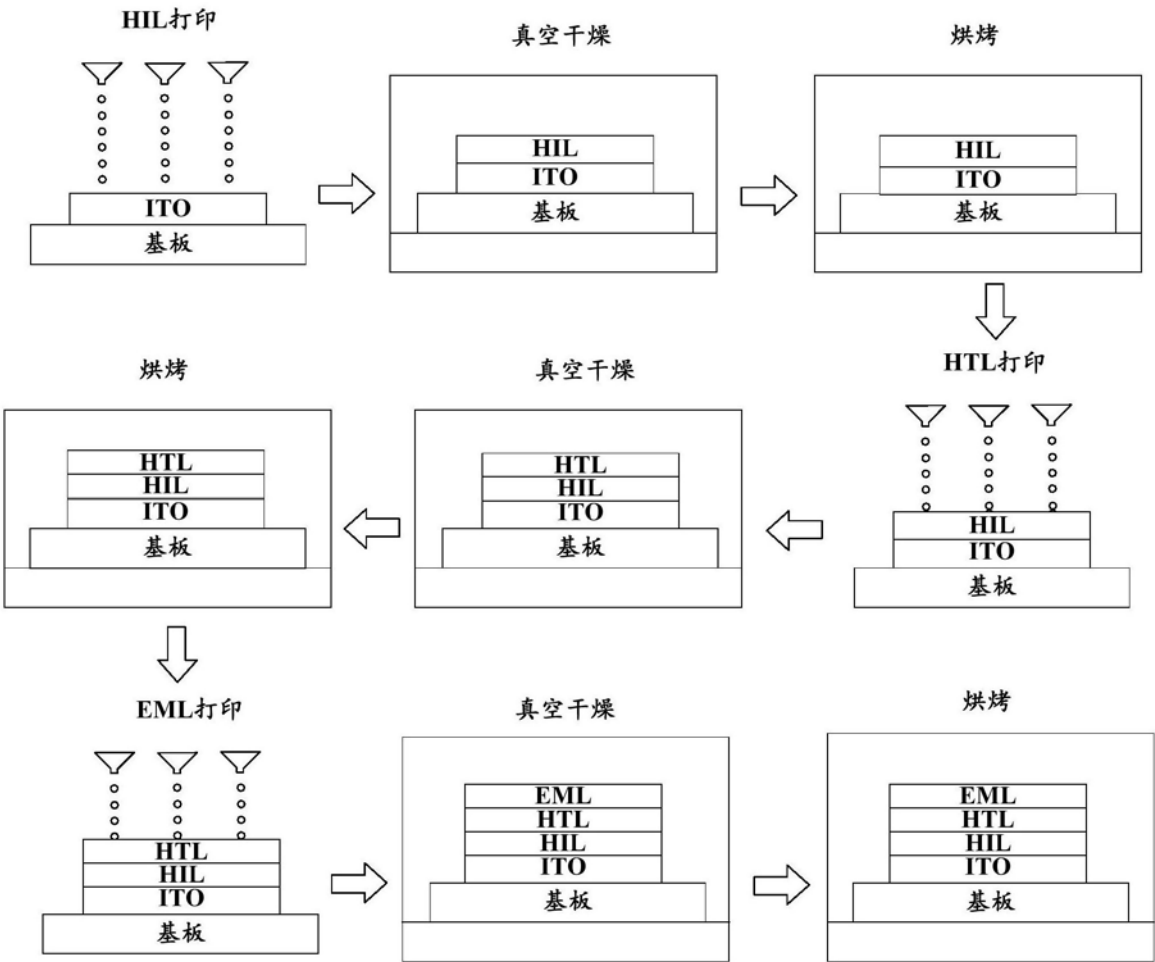


图4

50

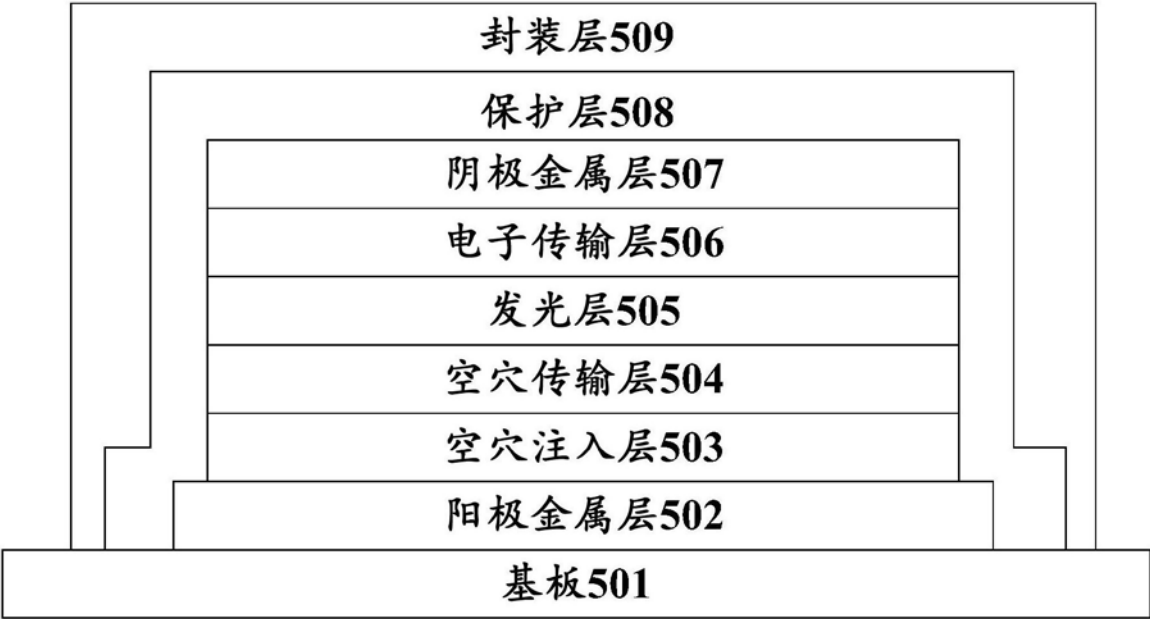


图5

60



图6

专利名称(译)	一种显示器件的制备方法及其有机发光显示器件		
公开(公告)号	CN109166966A	公开(公告)日	2019-01-08
申请号	CN201810909278.9	申请日	2018-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	张育楠 史婷 艾娜		
发明人	张育楠 史婷 艾娜		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0026 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种显示器件的制备方法及其有机发光显示器件，该制备方法包括：提供一基板；在基板表面形成阳极金属层；在阳极金属层远离基板的表面喷墨打印依次形成层叠的空穴注入层、空穴传输层和发光层；将经过喷墨打印后的基板进行真空烘烤处理；在经过真空烘烤后的基板的发光层远离空穴传输层的表面依次形成电子传输层和阴极金属层。通过上述方式，本申请能够延长显示器件的寿命。

