



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108011053 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201711204433.9

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2017.11.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108011053 A

CN 107393944 A, 2017.11.24, 说明书  
[0026]-[0044]段.

CN 105140394 A, 2015.12.09, 说明书第  
[0024]-[0028]段.

(43)申请公布日 2018.05.08

CN 106784199 A, 2017.05.31, 全文.

(73)专利权人 江西沃格光电股份有限公司

地址 338004 江西省新余市高新技术产业  
开发区西城大道沃格工业园

审查员 刘艳

(72)发明人 易伟华 张迅 张伯伦 周慧蓉

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 生启

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

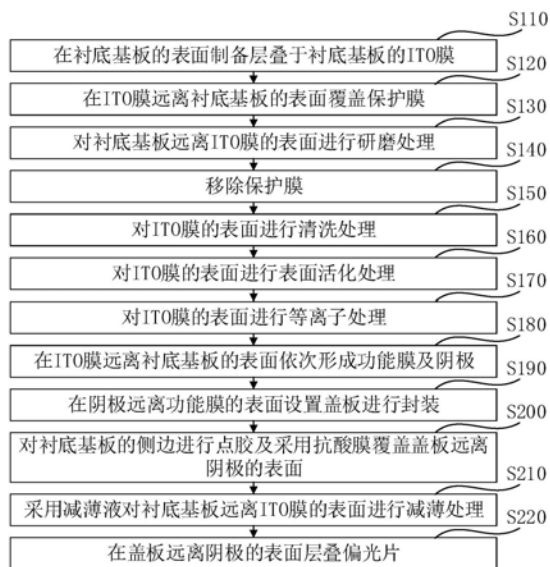
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种有机电致发光显示面板的制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种有机电致发光显示面板的制备方法。一种有机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:在衬底基板的表面制备层叠于所述衬底基板的ITO膜;对所述ITO膜的表面进行清洗处理;对所述ITO膜的表面进行表面活化处理;对所述ITO膜的表面进行等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.2eV~5.6eV;在所述ITO膜的表面依次形成功能膜及阴极,所述功能膜包括空穴注入层;及在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装。上述有机电致发光显示面板的制备方法,能够有效减小ITO与空穴注入层之间的位能差,有利于空穴的注入,且可以提高ITO膜表面的功函数并提高ITO膜表面的平整度,从而使得有机电致发光面板的发光效率及使用寿命都会得到进一步提高。



1. 一种有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

在衬底基板的表面制备层叠于所述衬底基板的ITO膜;

对所述ITO膜的表面进行清洗处理;

采用活化处理液对所述ITO膜的表面进行表面活化处理;所述活化处理液包括水、双氧水及氨水,且所述活化处理液中双氧水的质量百分含量为13%~15%,所述氨水的质量百分含量为13%~15%;

对所述ITO膜的表面进行等离子处理至所述ITO膜表面的功函数为5.2eV~5.6eV,所述等离子处理的步骤具体为:在真空度为10Pa~50Pa的条件下,向所述ITO膜远离所述衬底基板的表面通氧气;再开启射频电源将氧气电离成臭氧对所述ITO膜远离所述衬底基板的表面进行处理;

在所述ITO膜的表面依次形成功能膜及阴极,所述功能膜包括空穴注入层;及

在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装;

其中,所述对所述ITO膜的表面进行清洗处理的步骤前还包括步骤:对所述衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理至所述衬底基板的厚度为0.5mm~1.0mm;

在所述对衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理的步骤前还包括步骤:在所述ITO膜远离所述衬底基板的表面覆盖保护膜;及在所述对衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理的步骤后还包括步骤:移除所述保护膜;

所述在所述ITO膜远离所述衬底基板的表面覆盖保护膜的步骤具体为:将保护浆料涂覆在所述ITO膜上形成所述保护膜,其中所述保护浆料通过以下步骤制备:按质量份数计,将9.5份~9.9份的氢氧化钠溶解在44.2份~47.9份的水中,并加入21.4份~22.5份的丙烯酸进行预处理;再依次加入4.5份~4.7份的氧-2-羟乙基、9.0份~9.5份的丙烯酰胺和4.5份~4.7份的碳酸钙混合均匀;再加入3.2份~4.5份的过硫酸铵进行接枝聚合反应得到保护浆料。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述清洗处理的步骤具体为:依次采用含表面活性剂的溶液、乙醇、丙酮及水对所述ITO膜远离所述衬底基板的表面进行超声波清洗。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,所述空穴注入层层叠于所述ITO膜远离所述衬底基板的一面;

及/或,所述空穴注入层的材料选自四氟四氰基醌二甲烷、7,7,8,8-四氰基对苯二醌二甲烷、2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲和4,4',4''-三(2-萘基苯基氨基)三苯基胺中的至少一种;

及/或,所述空穴传输层的材料选自N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N'-二(4-甲基苯基)苯胺]和N,N'-二苯基-N,N'-双(4-甲基苯基)联苯-4,4'-二胺中的至少一种;

及/或,所述发光层的材料包括发光材料和掺杂材料,所述发光材料选自4,4'-二(9-咔唑)联苯、9,9'-(1,3-苯基)二-9H-咔唑、1,3,5-三(9-咔唑基)苯、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺、1,3-双(三苯基硅)苯、1,4-苯二[三苯基硅烷]自由基离子和4,4'-双(9-咔唑基)-2,2'-二甲基联苯中的至少一种;所述掺杂材料选自2-叔丁基-4-(二氰基亚甲基)-6-[2-

(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基) 乙烯基]-4H-吡喃、N,N'-二甲基喹吡啶酮、N,N'-二丁基喹吡啶酮、5,12-二丁基-1,3,8,10-四甲基喹吡啶酮、香豆素545T、4,4'-双(9-乙基-3-咪唑乙烯基)-1,1'-联苯、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基) 苯乙烯基]联苯、1,4-双[4-(二对甲苯氨基) 苯乙烯基]苯和3,3'-(1,4-苯基二-2,1-乙烯基) 二(9-乙基-9H-咪唑) 中的至少一种；

及/或,所述电子传输层的材料选自四苯基环戊二烯酮、3'-苯基-3'H-环丙[1,9][5,6]富勒烯-C60-Ih-3'-丁酸甲酯、1,3-双(2,6-二异丙基苯基) 氯化咪唑啉鎓、1-(2-溴乙氧基)-4-氯苯、[6,6]-苯基-C71-丁酸甲酯、3-己基取代聚噻吩、2,2',7,7'-四[N,N-二(4-甲氧基苯基) 氨基]-9,9'-螺二茛、碘化铅、钙钛矿敏化剂 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 和甲基碘化胺中的至少一种；

及/或,所述阴极的材料为银。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,所述空穴注入层层叠于所述ITO膜远离所述衬底基板的一面；

及/或,所述空穴注入层的厚度为300nm~400nm；

及/或,所述空穴传输层的厚度为350nm~400nm；

及/或,所述发光层的厚度为700nm~800nm；

及/或,所述电子传输层的厚度为300nm~400nm；

及/或,所述阴极的厚度为700nm~800nm。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装的步骤之后还包括步骤:采用减薄液对所述衬底基板远离所述ITO膜的表面进行减薄处理;所述减薄液按质量份数计包括95份~97份的氢氟酸和3份~5份的硫酸。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装的步骤后还包括步骤:在所述盖板远离所述阴极的表面层叠偏光片;所述偏光片的厚度为0.01mm~0.03mm。

## 一种有机电致发光显示面板的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机电致发光显示面板的制备方法。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光显示面板(OLED)的基本结构是由一薄而透明具半导体特性的铟锡氧化物(ITO)层与正极相连,再加上另一个金属阴极,包成如三明治的结构。整个结构层中包括:空穴传输层(HTL)、发光层(EL)与电子传输层(ETL)。当电力供应至适当电压时,正极空穴与阴极电荷就会在发光层中结合,产生光亮,依其配方不同产生红、绿和蓝RGB三原色,构成基本色彩。

[0003] 目前,OLED由于具有主动发光、对比度高、相应速度快等优点而被越来越广泛地应用。然而,目前OLED仍存在空穴注入率低、发光亮度不足及发光效率不高的问题。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对目前OLED仍存在空穴注入率低、发光亮度不足及发光效率不高的问题,提供一种有机电致发光显示面板的制备方法。

[0005] 一种有机电致发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0006] 在衬底基板的表面制备层叠于所述衬底基板的ITO膜;

[0007] 对所述ITO膜的表面进行清洗处理;

[0008] 对所述ITO膜的表面进行表面活化处理;

[0009] 对所述ITO膜的表面进行等离子处理至所述ITO膜表面的功函数为 $5.2\text{eV}\sim 5.6\text{eV}$ ;

[0010] 在所述ITO膜的表面依次形成功能膜及阴极,所述功能膜包括空穴注入层;及

[0011] 在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装。

[0012] 在其中一个实施方式中,所述清洗处理的步骤具体为:依次采用含表面活性剂的溶液、乙醇、丙酮及水对所述ITO膜远离所述衬底基板的表面进行超声波清洗;

[0013] 及/或,所述等离子处理的步骤具体为:在真空度为 $10\text{Pa}\sim 50\text{Pa}$ 的条件下,向所述ITO膜远离所述衬底基板的表面通氧气;再开启射频电源将氧气电离成臭氧对所述ITO膜远离所述衬底基板的表面进行处理。

[0014] 在其中一个实施方式中,采用活化处理液对所述ITO膜远离所述衬底基板的表面进行表面活化处理;所述活化处理液包括水、双氧水及氨水,且所述活化处理液中双氧水的质量百分含量为 $13\%\sim 15\%$ ,所述氨水的质量百分含量为 $13\%\sim 15\%$ 。

[0015] 在其中一个实施方式中,所述对所述ITO膜的表面进行清洗处理的步骤前还包括步骤:对所述衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理至所述衬底基板的厚度为 $0.5\text{mm}\sim 1.0\text{mm}$ 。

[0016] 在其中一个实施方式中,在所述对衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理的步骤前还包括步骤:在所述ITO膜远离所述衬底基板的表面覆盖保护膜;

[0017] 及,在所述对衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理的步骤后还包括步骤:移除

所述保护膜。

[0018] 在其中一个实施方式中,所述在所述ITO膜远离所述衬底基板的表面覆盖保护膜的步骤具体为:将保护浆料涂覆在所述ITO膜上形成所述保护膜,其中所述保护浆料通过以下步骤制备:

[0019] 按质量份数计,将9.5份~9.9份的氢氧化钠溶解在44.2份~47.9份的水中,并加入21.4份~22.5份的丙烯酸进行预处理;

[0020] 再依次加入4.5份~4.7份的氧-2-羟乙基、9.0份~9.5份的丙烯酰胺和4.5份~4.7份的碳酸钙混合均匀;

[0021] 再加入3.2份~4.5份的过硫酸铵进行接枝聚合反应得到保护浆料。

[0022] 在其中一个实施方式中,所述功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,所述空穴注入层层叠于所述ITO膜远离所述衬底基板的一面;

[0023] 及/或,所述空穴注入层的材料选自四氟四氰基醌二甲烷、7,7,8,8-四氰基对苯二醌二甲烷、2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲和4,4',4''-三(2-萘基苯基氨基)三苯基胺中的至少一种;

[0024] 及/或,所述空穴传输层的材料选自N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N'-二(4-甲基苯基)苯胺]和N,N'-二苯基-N,N'-双(4-甲基苯基)联苯-4,4'-二胺中的至少一种;

[0025] 及/或,所述发光层的材料包括发光材料和掺杂材料,所述发光材料选自4,4'-二(9-咔唑)联苯、9,9'-(1,3-苯基)二-9H-咔唑、1,3,5-三(9-咔唑基)苯、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺、1,3-双(三苯基硅)苯、1,4-苯二[三苯基硅烷]自由基离子和4,4'-双(9-咔唑基)-2,2'-二甲基联苯中的至少一种;所述掺杂材料选自2-叔丁基-4-(二氰基亚甲基)-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃、N,N'-二甲基喹吡啶酮、N,N'-二丁基喹吡啶酮、5,12-二丁基-1,3,8,10-四甲基喹吡啶酮、香豆素545T、4,4'-双(9-乙基-3-咪唑乙烯基)-1,1'-联苯、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯、1,4-双[4-(二对甲苯氨基)苯乙烯基]苯和3,3'-(1,4-苯基二-2,1-乙烯基)二(9-乙基-9H-咔唑)中的至少一种;

[0026] 及/或,所述电子传输层的材料选自四苯基环戊二烯酮、3'-苯基-3'H-环丙[1,9][5,6]富勒烯-C60-Ih-3'-丁酸甲酯、1,3-双(2,6-二异丙基苯基)氯化咪唑啉鎓、1-(2-溴乙氧基)-4-氯苯、[6,6]-苯基-C71-丁酸甲酯、3-己基取代聚噻吩、2,2',7,7'-四[N,N'-二(4-甲氧基苯基)氨基]-9,9'-螺二茛、碘化铅、钙钛矿敏化剂 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 和甲基碘化胺中的至少一种;

[0027] 及/或,所述阴极的材料为银。

[0028] 在其中一个实施方式中,所述功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,所述空穴注入层层叠于所述ITO膜远离所述衬底基板的一面;

[0029] 及/或,所述空穴注入层的厚度为300nm~400nm;

[0030] 及/或,所述空穴传输层的厚度为350nm~400nm;

[0031] 及/或,所述发光层的厚度为700nm~800nm;

[0032] 及/或,所述电子传输层的厚度为300nm~400nm;

[0033] 及/或,所述阴极的厚度为700nm~800nm。

[0034] 在其中一个实施方式中,所述在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装的步骤之后还包括步骤:采用减薄液对所述衬底基板远离所述ITO膜的表面进行减薄处理;所述减薄液按质量份数计包括95份~97份的氢氟酸和3份~5份的硫酸。

[0035] 在其中一个实施方式中,所述在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装的步骤后还包括步骤:在所述盖板远离所述阴极的表面层叠偏光片;所述偏光片的厚度为0.01mm~0.03mm。

[0036] 上述有机电致发光显示面板的制备方法,在衬底基板的表面制备层叠于所述衬底基板的ITO膜作为阳极,对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理能够有效减小ITO与空穴注入层之间的位能差,有利于空穴的注入,且避免了由于ITO膜表面不均匀而导致的空穴注入材料的凝集或成膜不均匀;再对ITO膜进行表面活化处理使ITO膜表面过剩的锡含量减少而氧的比例增加,以提高ITO膜表面的功函数来增加空穴注入的几率,可以使有机电致发光显示面板的亮度提高一个数量级;再对ITO膜表面进行等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.2eV~5.6eV,能够去除ITO膜表面残留的有机物,促使ITO膜表面的氧化,增加ITO膜表面的功函数并提高ITO膜表面的平整度,从而使得有机电致发光面板的发光效率及使用寿命都会得到进一步提高。

## 附图说明

[0037] 图1为一实施方式的有机电致发光显示面板的制备方法的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0038] 下面将结合具体实施方式及附图对有机电致发光显示面板的制备方法做进一步的详细说明。

[0039] 请参阅图1,一实施方式的有机电致发光显示面板的制备方法包括以下步骤:

[0040] S110、在衬底基板的表面制备层叠于衬底基板的ITO膜。

[0041] 在其中一个实施方式中,先在衬底基板上做好矩阵框,再采用磁控溅射的方式在衬底基板上形成ITO膜作为阳极。

[0042] 在其中一个实施方式中,形成的ITO膜的厚度为300nm~350nm。

[0043] S120、在ITO膜的表面覆盖保护膜。

[0044] 在其中一个实施方式中,在ITO膜的表面覆盖保护膜的步骤具体为:将保护浆料涂覆在ITO膜上形成保护膜。

[0045] 其中,保护浆料通过以下步骤制备:

[0046] 按质量份数计,将9.5份~9.9份的氢氧化钠溶解在44.2份~47.9份的水中,并加入21.4份~22.5份的丙烯酸进行预处理;再依次加入4.5份~4.7份的氧-2-羟乙基、9.0份~9.5份的丙烯酰胺和4.5份~4.7份的碳酸钙混合均匀;再加入3.2份~4.5份的过硫酸铵进行接枝聚合反应得到保护浆料。

[0047] 在其中一个实施方式中,进行预处理是将温度升高至40℃~60℃后搅拌至氢氧化钠及丙烯酸完全溶解。进行预处理的时间为0.5h~1h。

[0048] 在其中一个实施方式中,进行接枝聚合反应的温度为25℃~35℃,进行接枝聚合

反应的时间为1h~1.5h。

[0049] 在其中一个实施方式中,形成的保护膜的厚度为100um~200um。

[0050] 通过上述方法形成的保护膜工艺简单、无毒、可生物降解,且通过酒精就能将保护膜擦拭去除。

[0051] S130、对衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理。

[0052] 在其中一个实施方式中,对衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理主要是为了去除掉衬底基板的表面的凹凸点和划伤使得衬底基板的表面平整。

[0053] 在其中一个实施方式中,进行研磨处理至衬底基板的厚度为0.5mm~1.0mm。

[0054] S140、移除保护膜。

[0055] S150、对ITO膜的表面进行清洗处理。

[0056] 在其中一个实施方式中,依次采用表面活性剂的溶液、乙醇、丙酮及水对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理。

[0057] 在其中一个实施方式中,表面活性剂的主要成分包括烷基磺酸钠和脂肪醇醚硫酸钠中的至少一种。可以理解的是,表面活性剂可以选用市面上可以购买到的任意厂家的洗洁精类产品。

[0058] 在其中一个实施方式中,采用表面活性剂的溶液、乙醇、丙酮及水对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理时采用喷淋的方式。

[0059] 在其中一个实施方式中,依次采用含表面活性剂的溶液、乙醇、丙酮及水进行清洗处理时循环清洗1次~5次。

[0060] 在其中一个实施方式中,经过清洗处理后采用红外烘箱对ITO膜进行烘干,红外烘箱的温度为60℃~80℃。

[0061] 当空穴从ITO膜注入到空穴注入层时,过大的位能差会产生机能障碍,使得空穴不易注入,因此,如何降低ITO与空穴注入层之间的位能差非常重要。且ITO膜作为阳极其表面状态直接影响空穴的注入与有机薄膜层间的界面电子状态及有机材料的成膜性。如果ITO表面不清洁,其表面自由能变小,从而会导致蒸镀在上面的空穴注入材料发生凝聚、成膜不均匀。也有可能致击穿,使面板短路。

[0062] 对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理能够有效减小ITO与空穴注入层之间的位能差,有利于空穴的注入。且避免了由于ITO膜表面不均匀而导致的空穴注入材料的凝集或成膜不均匀。

[0063] S160、对ITO膜的表面进行表面活化处理。

[0064] 在其中一个实施方式中,采用活化处理液对ITO膜的表面进行表面活化处理。

[0065] 在其中一个实施方式中,活化处理液包括水、双氧水及氨水。且活化处理液中双氧水的质量百分含量为13%~15%,氨水的质量百分含量为13%~15%。

[0066] S170、对ITO膜的表面进行等离子处理。

[0067] 在其中一个实施方式中,进行等离子处理的步骤具体为:将衬底基板置于真空腔室内,真空腔室内的真空度为10Pa~50Pa;向真空腔室内通入氧气,具体的,向ITO膜远离衬底基板的表面通氧气;再开启射频电源将氧气电离成臭氧对ITO膜远离衬底基板的表面进行处理。

[0068] 在其中一个实施方式中,经过等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.2eV~5.6eV。

[0069] 在其中一个实施方式中,通入氧气时的氧气的流量为20SCCM~30SCCM。射频电源的功率为5W~8W。

[0070] S180、在ITO膜的表面依次形成功能膜及阴极。

[0071] 在其中一个实施方式中,采用蒸发镀膜的方式在ITO膜远离衬底基板的表面依次形成功能膜及阴极。

[0072] 在其中一个实施方式中,功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层。

[0073] 在其中一个实施方式中,在ITO远离衬底基板的表面蒸发镀膜形成空穴注入层。空穴注入层的厚度为300nm~400nm。空穴注入层的材料选自四氟四氰基醌二甲烷、7,7,8,8-四氰基对苯二醌二甲烷、2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲和4,4',4''-三(2-萘基苯基氨基)三苯基胺中的至少一种。进行蒸发镀膜形成空穴注入层时的温度为170℃~220℃,蒸发速度为1晶振点/秒~5晶振点/秒,蒸发腔的真空度为 $3 \times 10^{-4}$ Pa~ $5 \times 10^{-4}$ Pa,蒸发功率为3000W~5000W。

[0074] 在其中一个实施方式中,在空穴注入层远离ITO膜的表面蒸发镀膜形成空穴传输层。空穴传输层的厚度为350nm~400nm。空穴传输层的材料选自N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]和N,N'-二苯基-N,N'-双(4-甲基苯基)联苯-4,4'-二胺中的至少一种。进行蒸发镀膜形成空穴传输层时的温度为170℃~220℃,蒸发速度为1晶振点/秒~5晶振点/秒,蒸发腔的真空度为 $3 \times 10^{-4}$ Pa~ $5 \times 10^{-4}$ Pa,蒸发功率为3000W~5000W。

[0075] 在其中一个实施方式中,在空穴传输层远离空穴注入层的表面蒸发镀膜形成发光层。发光层的厚度为700nm~800nm。发光层的材料包括发光材料和掺杂材料,其中,发光材料选自4,4'-二(9-咪唑)联苯、9,9'-(1,3-苯基)二-9H-咪唑、1,3,5-三(9-咪唑基)苯、4,4',4''-三(咪唑-9-基)三苯胺、1,3-双(三苯基硅)苯、1,4-苯二[三苯基硅烷]自由基离子和4,4'-双(9-咪唑基)-2,2'-二甲基联苯中的至少一种。掺杂材料选自2-叔丁基-4-(二氰基亚甲基)-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃、N,N'-二甲基喹吡啶酮、N,N'-二丁基喹吡啶酮、5,12-二丁基-1,3,8,10-四甲基喹吡啶酮、香豆素545T、4,4'-双(9-乙基-3-咪唑乙烯基)-1,1'-联苯、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯、1,4-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]苯和3,3'-(1,4-苯基二-2,1-乙烯基)二(9-乙基-9H-咪唑)中的至少一种。进行蒸发镀膜形成发光层时的温度为170℃~220℃,蒸发速度为1晶振点/秒~5晶振点/秒,蒸发腔的真空度为 $3 \times 10^{-4}$ Pa~ $5 \times 10^{-4}$ Pa,蒸发功率为3000W~5000W。

[0076] 在其中一个实施方式中,在发光层远离空穴传输层的表面蒸发镀膜形成电子传输层。电子传输层的厚度为300nm~400nm。电子传输层的材料选自四苯基环戊二烯酮、3'-苯基-3'H-环丙[1,9][5,6]富勒烯-C60-Ih-3'-丁酸甲酯、1,3-双(2,6-二异丙基苯基)氯化咪唑啉鎓、1-(2-溴乙氧基)-4-氯苯、[6,6]-苯基-C71-丁酸甲酯、3-己基取代聚噻吩、2,2',7,7'-四[N,N-二(4-甲氧基苯基)氨基]-9,9'-螺二芴、碘化铅、钙钛矿敏化剂 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 和甲基碘化胺中的至少一种。进行蒸发镀膜形成电子传输层时的温度为170℃~220℃,蒸发速度为1晶振点/秒~5晶振点/秒,蒸发腔的真空度为 $3 \times 10^{-4}$ Pa~ $5 \times 10^{-4}$ Pa,蒸发功率为3000W~5000W。

[0077] 在其中一个实施方式中,在电子传输层远离发光层的表面蒸发镀膜形成阴极。阴极的厚度为700nm~800nm。阴极的材料为银。进行蒸发镀膜形成阴极时的温度为60℃~80℃,蒸发速度为1晶振点/秒~5晶振点/秒,蒸发腔的真空度为 $3 \times 10^{-4}$ Pa~ $5 \times 10^{-4}$ Pa,蒸发功率为3000W~5000W。

[0078] S190、在阴极远离功能膜的表面设置盖板进行封装。

[0079] 在其中一个实施方式中,盖板为玻璃盖板或金属盖板。进行封装前先对盖板进行减薄处理和精加工,使其表面平整。

[0080] 在其中一个实施方式中,经过减薄处理后的盖板的厚度为0.2mm~0.3mm。

[0081] 在其中一个实施方式中,在保护性气体气氛下,采用紫外固化的环氧树脂将玻璃盖板将阴极远离功能膜的表面与盖板的一个表面连接。保护性气体选自氮气和氩气中的至少一种。这样能有效减少氧气和水蒸气对有机电致发光显示面板的影响。

[0082] S200、对衬底基板的侧边进行点胶及采用抗酸膜覆盖盖板远离阴极的表面。

[0083] 在其中一个实施方式中,在进行减薄处理先将衬底基板的四个侧边进行点胶处理,防止酸进入缝隙造成线路受损。然后采用抗酸膜覆盖盖板远离阴极的表面。在其中一个实施方式中,要求抗酸膜的尺寸比盖板多出2cm~3cm,再采用紫外固化胶将抗酸膜与盖板密封,待紫外固化胶凝固后,将多余的抗酸膜切除使之与盖板齐平。

[0084] S210、采用减薄液对衬底基板远离ITO膜的表面进行减薄处理。

[0085] 在其中一个实施方式中,减薄液按质量份数计包括95份~97份的氢氟酸和3份~5份的硫酸。

[0086] 在其中一个实施方式中,减薄液置于薄化池中,再将衬底基板远离ITO膜的表面浸渍在减薄液中进行减薄处理。进行减薄处理的时间为1.5h~3h。

[0087] 在其中一个实施方式中,进行减薄处理后衬底基板的厚度为0.1mm~0.3mm。

[0088] S220、在盖板远离阴极的表面层叠偏光片。

[0089] 在其中一个实施方式中,偏光片为+1/4λ波片。偏光片的厚度为0.01mm~0.03mm。由于有机电致发光显示面板为自发光,外界光会经过阴极后被阴极反射从而影响对比度。而采用偏光片时,当外界光先经过偏光片时已经有一半的光无法通过,这一半的光经过偏光片的反射后角度偏离90度,无法再通过偏光片,从而避免了反射光影响对比度的问题。

[0090] 上述有机电致发光显示面板的制备方法,对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理能够有效减小ITO与空穴注入层之间的位能差,有利于空穴的注入,且避免了由于ITO膜表面不均匀而导致的空穴注入材料的凝集或成膜不均匀;再对ITO膜进行表面活化处理使ITO膜表面过剩的锡含量减少而氧的比例增加,以提高ITO膜表面的功函数来增加空穴注入的几率,可以使有机电致发光显示面板的亮度提高一个数量级;再对ITO膜表面进行等离子处理,能够去除ITO膜表面残留的有机物,促使ITO膜表面的氧化,增加ITO膜表面的功能函数并提高ITO膜表面的平整度,从而使得有机电致发光面板的发光效率及工作寿命都会得到进一步提高。

[0091] 且上述有机电致发光显示面板的制备方法,首先对衬底基板远离ITO膜的表面进行研磨处理,再在ITO膜远离衬底基板的表面依次层叠形成功能层和阴极,可以适用于较大尺寸的有机电致发光显示面板的制备,最大可加工1100mm\*1300mm尺寸的显示面板,且生产良率也较高,使得有机电致发光显示面板的生产效果和成本都得到降低。

[0092] 需要说明的是,在其他实施方式中,步骤S120、S130、S140、S200、S210和S220均可以省略。

[0093] 下面为具体实施例的说明。

[0094] 实施例1

[0095] 在衬底基板上形成厚度为300nm的ITO膜作为阳极,在ITO膜远离衬底基板的表面覆盖保护膜,再对衬底基板远离ITO的表面进行研磨处理至衬底基板的厚度为0.5mm以去除衬底基板表面的凹凸点和划伤,再移除ITO膜表面的保护膜。

[0096] 采用喷淋的方式依次采用洗洁精水溶液、乙醇、丙酮和水对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理,清洗处理完成后再采用表面处理液对ITO膜远离衬底基板的表面进行表面活化处理,表面处理液包括水、双氧水及氨水的混合液,且双氧水的质量百分含量为15%,所述氨水的质量百分含量为15%。再对ITO膜远离衬底基板的表面进行等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.2eV。

[0097] 在ITO膜远离衬底基板的表面依次形成功能层及阴极,其中,功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,空穴注入层的厚度为300nm,空穴传输层的厚度为350nm,发光层的厚度为800nm,电子传输层的厚度为300nm,阴极的材料为银,阴极的厚度为700nm。

[0098] 在阴极远离功能膜的表面设置盖板,其中盖板为厚度为0.2mm的玻璃盖板。再对衬底基板的侧边进行点胶,并采用抗酸膜覆盖盖板远离阴极的表面。再将衬底基板远离ITO膜的一面浸渍在减薄液中进行减薄处理,其中减薄液按质量份数计包括97份的氢氟酸和3份的硫酸,进行减薄处理至衬底基板的厚度为0.1mm。再在盖板远离阴极的表面层叠厚度为0.01mm的偏光片。

[0099] 实施例2

[0100] 在衬底基板上形成厚度为350nm的ITO膜作为阳极,在ITO膜远离衬底基板的表面覆盖保护膜,再对衬底基板远离ITO的表面进行研磨处理至衬底基板的厚度为1.0mm以去除衬底基板表面的凹凸点和划伤,再移除ITO膜表面的保护膜。

[0101] 采用喷淋的方式依次采用洗洁精水溶液、乙醇、丙酮和水对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理,清洗处理完成后再采用表面处理液对ITO膜远离衬底基板的表面进行表面活化处理,表面处理液包括水、双氧水及氨水的混合液,且双氧水的质量百分含量为13%,所述氨水的质量百分含量为13%。再对ITO膜远离衬底基板的表面进行等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.4eV。

[0102] 在ITO膜远离衬底基板的表面依次形成功能层及阴极,其中,功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,空穴注入层的厚度为350nm,空穴传输层的厚度为350nm,发光层的厚度为800nm,电子传输层的厚度为350nm,阴极的材料为阴,阴极的厚度为700nm。

[0103] 在阴极远离功能膜的表面设置盖板,其中盖板为厚度为0.2mm的玻璃盖板。再对衬底基板的侧边进行点胶,并采用抗酸膜覆盖盖板远离阴极的表面。再将衬底基板远离ITO膜的一面浸渍在减薄液中进行减薄处理,其中减薄液按质量份数计包括97份的氢氟酸和3份的硫酸,进行减薄处理至衬底基板的厚度为0.3mm。再在盖板远离阴极的表面层叠厚度为0.03mm的偏光片。

[0104] 实施例3

[0105] 在衬底基板上形成厚度为320nm的ITO膜作为阳极,在ITO膜远离衬底基板的表面覆盖保护膜,再对衬底基板远离ITO的表面进行研磨处理至衬底基板的厚度为0.8mm以去除衬底基板表面的凹凸点和划伤,再移除ITO膜表面的保护膜。

[0106] 采用喷淋的方式依次采用洗洁精水溶液、乙醇、丙酮和水对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理,清洗处理完成后再采用表面处理液对ITO膜远离衬底基板的表面进行表面活化处理,表面处理液包括水、双氧水及氨水的混合液,且双氧水的质量百分含量为15%,所述氨水的质量百分含量为15%。再对ITO膜远离衬底基板的表面进行等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.5eV。

[0107] 在ITO膜远离衬底基板的表面依次形成功能层及阴极,其中,功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,空穴注入层的厚度为400nm,空穴传输层的厚度为400nm,发光层的厚度为700nm,电子传输层的厚度为400nm,阴极的材料为阴,阴极的厚度为800nm。

[0108] 在阴极远离功能膜的表面设置盖板,其中盖板为厚度为0.3mm的玻璃盖板。再对衬底基板的侧边进行点胶,并采用抗酸膜覆盖盖板远离阴极的表面。再将衬底基板远离ITO膜的一面浸渍在减薄液中进行减薄处理,其中减薄液按质量份数计包括97份的氢氟酸和3份的硫酸,进行减薄处理至衬底基板的厚度为0.1mm。再在盖板远离阴极的表面层叠厚度为0.01mm的偏光片。

[0109] 实施例4

[0110] 在衬底基板上形成厚度为300nm的ITO膜作为阳极,在ITO膜远离衬底基板的表面覆盖保护膜,再对衬底基板远离ITO的表面进行研磨处理至衬底基板的厚度为0.5mm以去除衬底基板表面的凹凸点和划伤,再将衬底基板远离ITO膜的一面浸渍在减薄液中进行减薄处理,其中减薄液按质量份数计包括97份的氢氟酸和3份的硫酸,进行减薄处理至衬底基板的厚度为0.1mm,再移除ITO膜表面的保护膜。

[0111] 采用喷淋的方式依次采用洗洁精水溶液、乙醇、丙酮和水对ITO膜远离衬底基板的表面进行清洗处理,清洗处理完成后再采用表面处理液对ITO膜远离衬底基板的表面进行表面活化处理,表面处理液包括水、双氧水及氨水的混合液,且双氧水的质量百分含量为15%,所述氨水的质量百分含量为15%。再对ITO膜远离衬底基板的表面进行等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.2eV。

[0112] 在ITO膜远离衬底基板的表面依次形成功能层及阴极,其中,功能膜包括依次层叠的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,空穴注入层的厚度为300nm,空穴传输层的厚度为350nm,发光层的厚度为800nm,电子传输层的厚度为300nm,阴极的材料为阴,阴极的厚度为700nm。在阴极远离功能膜的表面设置盖板,其中盖板为厚度为0.2mm的玻璃盖板,再在盖板远离阴极的表面层叠厚度为0.01mm的偏光片。

[0113] 实施例5

[0114] 在衬底基板上形成厚度为300nm的ITO膜作为阳极,在ITO膜远离衬底基板的表面覆盖保护膜,再对衬底基板远离ITO的表面进行研磨处理至衬底基板的厚度为0.5mm以去除衬底基板表面的凹凸点和划伤,再移除ITO膜表面的保护膜。ITO膜表面的功函数为4.2eV。

[0115] 在ITO膜远离衬底基板的表面依次形成功能层及阴极,其中,功能膜包括依次层叠

的空穴注入层、空穴传输层、发光层及电子传输层,空穴注入层的厚度为300nm,空穴传输层的厚度为350nm,发光层的厚度为800nm,电子传输层的厚度为300nm,阴极的材料为阴,阴极的厚度为700nm。

[0116] 在阴极远离功能膜的表面设置盖板,其中盖板为厚度为0.2mm的玻璃盖板。再对衬底基板的侧边进行点胶,并采用抗酸膜覆盖盖板远离阴极的表面。再将衬底基板远离ITO膜的一面浸渍在减薄液中进行减薄处理,其中减薄液按质量份数计包括97份的氢氟酸和3份的硫酸,进行减薄处理至衬底基板的厚度为0.1mm。再在盖板远离阴极的表面层叠厚度为0.01mm的偏光片。

[0117] 对实施例1~实施例5所制备得到的有机电致发光显示面板的发光亮度、发光效率及生产良率进行测试,结果如表1所示。

[0118] 表1

[0119]

	发光亮度	发光效率	生产良率
实施例1	450nit	88%	78%
实施例2	445nit	85%	75%
实施例3	448nit	87%	77%
实施例4	440nit	78%	55%
实施例5	380nit	70%	45%

[0120] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0121] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

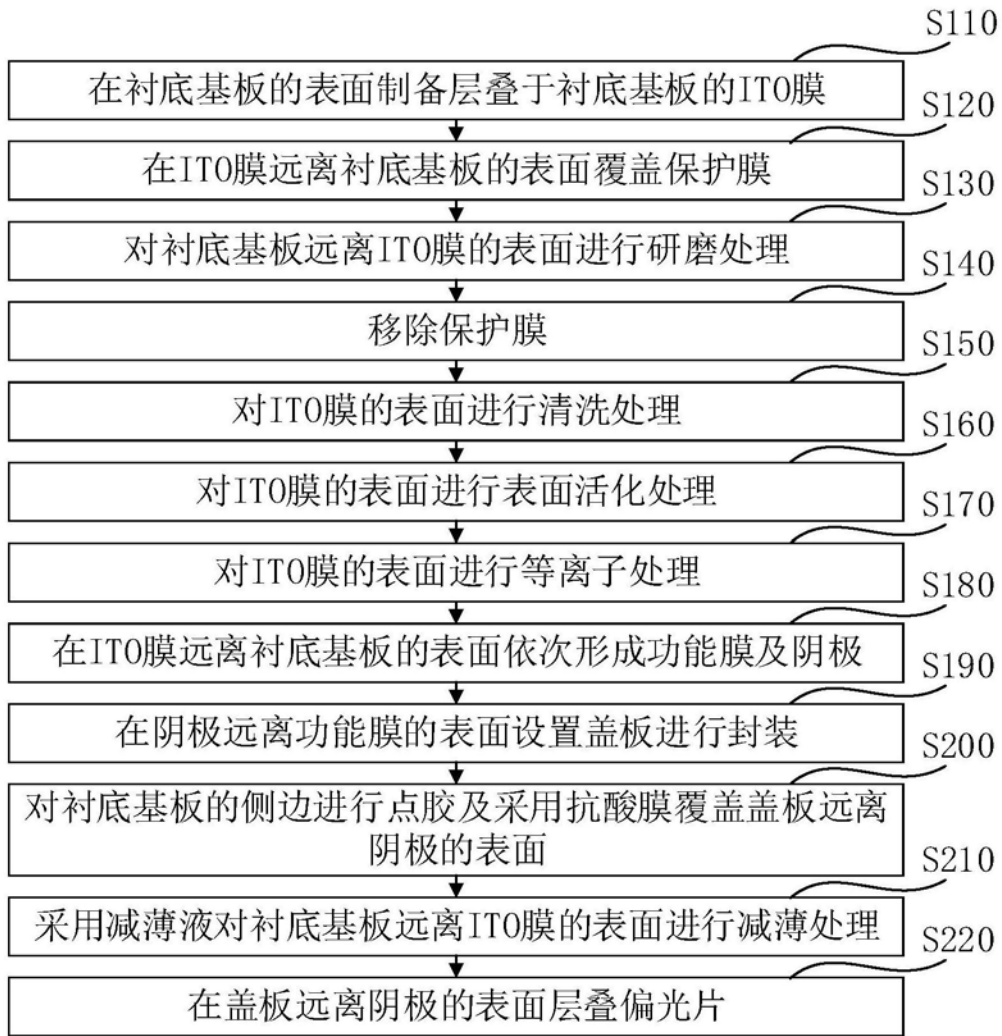


图1

专利名称(译)	一种有机电致发光显示面板的制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108011053B</a>	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201711204433.9	申请日	2017-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	江西沃格光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	江西沃格光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	江西沃格光电股份有限公司		
[标]发明人	易伟华 张迅 张伯伦 周慧蓉		
发明人	易伟华 张迅 张伯伦 周慧蓉		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5206 H01L51/56		
审查员(译)	刘艳		
其他公开文献	CN108011053A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示面板的制备方法。一种有机电致发光显示面板的制备方法，包括以下步骤：在衬底基板的表面制备层叠于所述衬底基板的ITO膜；对所述ITO膜的表面进行清洗处理；对所述ITO膜的表面进行表面活化处理；对所述ITO膜的表面进行等离子处理至ITO膜表面的功函数为5.2eV~5.6eV；在所述ITO膜的表面依次形成功能膜及阴极，所述功能膜包括空穴注入层；及在所述阴极远离所述功能膜的表面设置盖板进行封装。上述有机电致发光显示面板的制备方法，能够有效减小ITO与空穴注入层之间的位能差，有利于空穴的注入，且可以提高ITO膜表面的功函数并提高ITO膜表面的平整度，从而使得有机电致发光面板的发光效率及工作寿命都会得到进一步提高。

