



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108206244 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201711466981.9

(22)申请日 2017.12.28

(71)申请人 信利(惠州)智能显示有限公司

地址 516029 广东省惠州市仲恺高新区新
华大道南1号

(72)发明人 杨帆 张雪峰 蔡晓义 柯贤军
苏君海 李建华

(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 叶剑

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

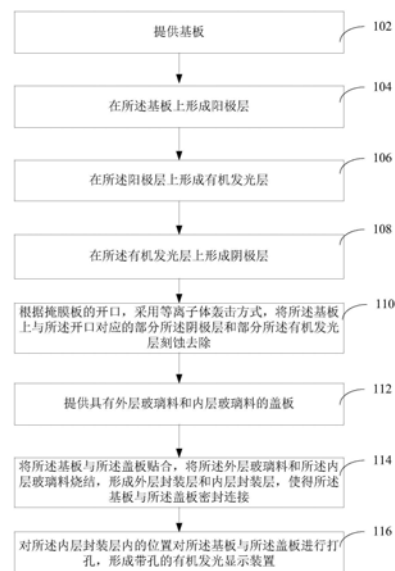
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种有机发光显示装置及其制备方法,该方法包括:提供基板;在基板上形成阳极层;在阳极层上形成有机发光层;在有机发光层上形成阴极层;通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将基板上与开口对应的部分阴极层和部分有机发光层刻蚀去除;提供具有外层玻璃料和内层玻璃料的盖板;将基板与盖板贴合,将外层玻璃料和内层玻璃料烧结,形成外层封装层和内层封装层,使得基板与盖板密封连接;对内层封装层内的位置对基板与盖板进行打孔,形成带孔的有机发光显示装置。等离子体轰击方式使得对有机材料的刻蚀更为高效,使得生产效率更高,刻蚀精度更高,且不会对像素区造成烫伤,可以使得刻蚀成本较低,有效降低生产成本。



1. 一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,包括:
提供基板;
在所述基板上形成阳极层;
在所述阳极层上形成有机发光层;
在所述有机发光层上形成阴极层;
通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除;
提供具有外层玻璃料和内层玻璃料的盖板;
将所述基板与所述盖板贴合,将所述外层玻璃料和所述内层玻璃料烧结,形成外层封装层和内层封装层,使得所述基板与所述盖板密封连接;
对所述内层封装层内的位置对所述基板与所述盖板进行打孔,形成带孔的有机发光显示装置。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:
在注入了氩气的等离子体处理腔室内,采用射频激发氩气产生等离子体,通过所述掩模板的所述开口对所述基板进行等离子体轰击,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,在注入了氩气和氧气的所述等离子体处理腔室内,采用射频激发氩气产生等离子体,通过所述掩模板的所述开口对所述基板进行等离子体轰击,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除,并且通过氧气对与所述开口对应的部分所述有机发光层进行化学刻蚀。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述等离子体处理腔室内氩气和氧气的混合比例为98:2。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:
调整所述基板在两个极板之间的位置,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:
调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的鞘层区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层刻蚀去除;
调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的电离区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述有机发光层刻蚀去除。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,所述调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的电离区,采用等离子体轰击方式,将所述

基板上与所述开口对应的部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤之后还包括：

调整所述基板的位置，使得所述基板位于两个所述极板之间的鞘层区，采用等离子体轰击方式，将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层刻蚀去除。

8. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述采用射频激发氩气产生等离子体包括：采用频率为13.56MHz的射频激发氩气产生等离子体。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置的制备方法，其特征在于，所述采用等离子体轰击方式，将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤之后还包括：

采用真空发生器将被刻蚀去除的所述有机发光层的有机材料抽离。

10. 一种有机发光显示装置，其特征在于，所述有机发光显示装置采用权利要求1-9中任一项中所述的有机发光显示装置的制备方法制备而成。

有机发光显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示制造技术领域,特别是涉及有机发光显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示屏具有自发光、超轻薄、响应速度快、视角宽、功耗低等优点,被认为是最具有潜力的显示器件。AMOLED (Active-matrix organic light emitting diode,有源矩阵有机电致发光器件)能够充分发挥OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)工艺简单、发光效率高、轻薄、色彩丰富以及视角宽等诸多优点,既可以在大尺寸显示器方面有所应用,也可以在微显示器方面发挥潜力。

[0003] 随着AMOLED的广泛应用,AMOLED屏需要满足不同形状的屏幕设计需求。比如,在屏幕中部或者局部钻孔,以适应各种形状的显示器件的需求。钻孔一般采用激光切割或者钻头打孔的方式在AMOLED的钻孔区域钻孔。

[0004] 传统AMOLED显示屏采用掩膜板将有机材料蒸镀至阳极上,有机材料蒸镀于封装层内以及封装层外,封装层一般采用玻璃料制成,通过将玻璃料烧结,形成封装层,使得封装层能够密封背板和盖板。有机材料和玻璃料的烧结需要直接和玻璃料接触才具有粘附力,才能使得玻璃料起到阻挡水汽和氧气的封装作用。传统的钻孔类显示屏的钻孔方法是在OLED蒸镀完成后,先用激光刻蚀去除背板上内圈封装层范围内的有机材料,再将背板与盖板贴合,利用激光烧结内圈玻璃料和外圈的玻璃料,形成内圈封装层和外圈封装层,使背板与盖板紧密结合。上述的方法需采用两次激光工艺,不仅使得耗时较长,影响产能,并且对激光的精度要求较高,否则容易烫伤OLED的像素区。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种有机发光显示装置及其制备方法。

[0006] 一种有机发光显示装置的制备方法,包括:

[0007] 提供基板;

[0008] 在所述基板上形成阳极层;

[0009] 在所述阳极层上形成有机发光层;

[0010] 在所述有机发光层上形成阴极层;

[0011] 通过掩膜板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除;

[0012] 提供具有外层玻璃料和内层玻璃料的盖板;

[0013] 将所述基板与所述盖板贴合,将所述外层玻璃料和所述内层玻璃料烧结,形成外层封装层和内层封装层,使得所述基板与所述盖板密封连接;

[0014] 对所述内层封装层内的位置对所述基板与所述盖板进行打孔,形成带孔的有机发

光显示装置。

[0015] 在其中一个实施例中,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:

[0016] 在注入了氩气的等离子体处理腔室内,采用射频激发氩气产生等离子体,通过所述掩模板的所述开口对所述基板进行等离子体轰击,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除。

[0017] 在其中一个实施例中,在注入了氩气和氧气的所述等离子体处理腔室内,采用射频激发氩气产生等离子体,通过所述掩模板的所述开口对所述基板进行等离子体轰击,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除,并且通过氧气对与所述开口对应的部分所述有机发光层进行化学刻蚀。

[0018] 在其中一个实施例中,所述等离子体处理腔室内氩气和氧气的混合比例为98:2。

[0019] 在其中一个实施例中,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:

[0020] 调整所述基板在两个极板之间的位置,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除。

[0021] 在其中一个实施例中,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:

[0022] 调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的鞘层区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层刻蚀去除;

[0023] 调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的电离区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述有机发光层刻蚀去除。

[0024] 在其中一个实施例中,所述调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的电离区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤之后还包括:

[0025] 调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的鞘层区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层刻蚀去除。

[0026] 在其中一个实施例中,所述采用射频激发氩气产生等离子体包括:采用频率为13.56MHz的射频激发氩气产生等离子体。

[0027] 在其中一个实施例中,所述采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤之后还包括:

[0028] 采用真空发生器将被刻蚀去除的所述有机发光层的有机材料抽离。

[0029] 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置采用上述任一实施例中所述的有机发光显示装置的制备方法制备而成。

[0030] 上述有机发光显示装置及其制备方法,相较于传统激光刻蚀,等离子体轰击方式无需沿内层封装层进行刻蚀,使得对有机材料的刻蚀更为高效,使得生产效率更高;通过等离子体轰击方式刻蚀,刻蚀精度更高,且不会对像素区造成烫伤,此外,无需在刻蚀步骤增加激光设备,可以使得刻蚀成本较低,有效降低生产成本。

附图说明

- [0031] 图1为一个实施例的有机发光显示装置的制备方法的制备方法的流程示意图；
- [0032] 图2为一个实施例的通过掩模板的开口对基板上的有机发光层进行等离子体轰击的示意图；
- [0033] 图3为一个实施例的基板和盖板贴合的剖面结构示意图；
- [0034] 图4为一个实施例的钻孔后的有机发光显示装置的剖面结构示意图；
- [0035] 图5为一个实施例的钻孔后的有机发光显示装置的一方向结构示意图；
- [0036] 图6为一个实施例的基板在两个极板之间的位置示意图。

具体实施方式

[0037] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0038] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0039] 例如，一种有机发光显示装置的制备方法，包括：提供基板；在所述基板上形成阳极层；在所述阳极层上形成有机发光层；在所述有机发光层上形成阴极层；通过掩模板的开口，采用等离子体轰击方式，将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除；提供具有外层玻璃料和内层玻璃料的盖板；将所述基板与所述盖板贴合，将所述外层玻璃料和所述内层玻璃料烧结，形成外层封装层和内层封装层，使得所述基板与所述盖板密封连接；对所述内层封装层内的位置对所述基板与所述盖板进行打孔，形成带孔的有机发光显示装置。

[0040] 上述实施例中，相较于传统激光刻蚀，等离子体轰击方式无需沿内层封装层进行刻蚀，使得对有机材料的刻蚀更为高效，使得生产效率更高；通过等离子体轰击方式刻蚀，刻蚀精度更高，且不会对像素区造成烫伤，此外，无需在刻蚀步骤增加激光设备，可以使得刻蚀成本较低，有效降低生产成本。

[0041] 在一个实施例中，如图1所示，提供一种有机发光显示装置的制备方法，包括：

[0042] 步骤102，提供基板。

[0043] 具体地，该基板为具有背板电路的基板，例如，该基板为阵列基板。

[0044] 例如，提供包括电路层和薄膜晶体管的阵列基板。例如，该薄膜晶体管包括栅极、层间绝缘层和源/漏极。具体地，该阵列基板包括基板、电路层和薄膜晶体管，该基板为玻璃基板，又如，该基板为柔性基板。例如，该阵列基板为带有LTPS (Low Temperature Polysilicon, 低温多晶硅) 的基板。

[0045] 该电路层用于实现电路逻辑，为有机电致发光器件供电，该薄膜晶体管用于控制有机电致发光器件的工作，例如，该薄膜晶体管包括栅极、层间绝缘层和源/漏极，例如，该阵列基板包括基板、形成于基板上的电路层、形成于电路层上的栅极绝缘层、形成于栅极绝缘层上的栅极和形成与栅极上的层间绝缘层，该层间绝缘层开设有过孔，该阵列基板还包

括形成与过孔内的源/漏极。

[0046] 例如,步骤102之前还包括步骤:制备阵列基板。

[0047] 例如,在基板上形成电路层,例如,在基板上形成薄膜晶体管,例如,在电路层上形成栅极绝缘层,在栅极绝缘层上形成层间绝缘层,在层间绝缘层上刻蚀形成过孔,在过孔内形成源/漏极。

[0048] 应该理解的是,该阵列基板的可采用现有技术实现。该阵列基板的栅极、层间绝缘层和源/漏极可通过蒸镀工艺实现,也可采用喷墨打印工艺实现。例如,采用蒸镀工艺在基板上形成薄膜晶体管的各层,又如,采用喷墨打印工艺在基板上形成薄膜晶体管的各层。

[0049] 步骤104,在所述基板上形成阳极层。

[0050] 例如,阳极层的材料为氧化铟锡(ITO)和金属银(Ag),该阳极层包括依次层叠的第一氧化铟锡层、银层和第二氧化铟锡层。例如,阳极层的厚度为100~300nm,又如,所述阳极的厚度为200nm。该阳极层与薄膜晶体管的源/漏极连接。

[0051] 步骤106,在所述阳极层上形成有机发光层。

[0052] 例如,在阳极层的发光区域形成有机发光层。例如,例如,在阳极层上蒸镀有机材料,形成有机发光层。例如,采用精细掩模板蒸镀形成有机发光层。值得一提的是,该基板具有像素区和钻孔区,该有机发光层形成于像素区和钻孔区内。该像素区用于显示,钻孔区用于钻孔后形成通孔。

[0053] 步骤108,在所述有机发光层上形成阴极层。

[0054] 例如,在所述有机发光层上蒸镀阴极材料形成阴极层。例如,采用OPEN MASK在所述有机发光层上蒸镀阴极层。

[0055] 本实施例中,阳极层、有机发光层和阴极层组成有机电致发光器件。值得一提的是,本实施例中,阵列基板、阳极层、有机发光层和阴极层都可采用现有技术制备,阵列基板、阳极层、有机发光层和阴极层之间的连接结构也是现有技术可以实现的,并且各层之间的绝缘层与各层之间的连接结构也可采用现有技术实现,本实施例中不累赘描述。

[0056] 此外,该有机电致发光器件中还包括其他功能层,比如平坦层、钝化层以及保护层,有机发光层包括空穴层、电子传输层等,本实施例中未尽描述,其均可采用现有技术实现。本领域技术人员应该理解上述实施例中的有机电致发光器件以及有机发光显示装置均包括上述功能层。

[0057] 步骤110,通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除。

[0058] 具体地,如图2所示,本实施例中的掩模板310开设有开口311,该开口311的位置与基板210的钻孔区211的位置对应。该等离子体在电场的作用下运动,等离子体高速运动中将基板210上的阴极层轰击去除,并且对有机发光层220轰击,使得有机发光层220的有机材料被刻蚀去除。

[0059] 刻蚀时,将掩模板310与基板210对齐,通过该掩模板310的遮挡,使得等离子体仅从掩模板310的开口311通过,使得等离子体轰击基板210上与开口311的位置对应的阴极层的部分以及有机发光层220的部分,而像素区内的阴极层和有机发光层220受到掩模板310的遮挡不会受到刻蚀,也就是说,采用等离子体轰击方式,将基板210上钻孔区内的阴极层的部分和有机发光层220的部分刻蚀去除。

[0060] 值得一提的是,在采用等离子体轰击方式对基板进行刻蚀时,钻孔区内的保护层等功能层也被刻蚀掉,本实施例中不累赘描述。

[0061] 应该理解的是,传统的激光刻蚀中,采用的是单一的激光头,激光头需要沿着钻孔区的边将钻孔区内有机发光层刻蚀去除,激光头的行程较长,导致刻蚀效率低下,影响生产效率,并且,受限于激光头的运动精度和刻蚀精度,激光容易灼伤钻孔区外的像素区,使得有机发光显示装置受到破坏。而本实施例中,等离子体轰击的方式对有机发光层进行刻蚀,通过掩模板的开口,对有机发光层的刻蚀是整面的刻蚀,也就是说,相较于传统的激光刻蚀的线刻蚀改进为面刻蚀,有效提高了刻蚀效率,从而提高了生产效率。此外,等离子体轰击的方式不会对像素区造成灼伤,能够有效避免损坏有机发光显示装置,且等离子体轰击方式的刻蚀所需的设备成本相较于激光设备的成本更低。

[0062] 步骤112,提供具有外层玻璃料和内层玻璃料的盖板。

[0063] 例如,该外层玻璃料和内层玻璃料形成于盖板的同一面,且内层玻璃料位于外层玻璃料的内侧。玻璃料又可称为Frit,用于封装基板和盖板。该内层玻璃料的内侧为钻孔区,对应基板的钻孔区。外层玻璃料和内层玻璃料之间对应基板上的像素区。

[0064] 例如,步骤112之前还包括:采用丝印工艺,在所述盖板上形成外层玻璃料和内层玻璃料,例如,在所述盖板上丝印形成外层玻璃料和内层玻璃料,例如,该外层玻璃料和内层玻璃料的形状圆形,因此,外层玻璃料和内层玻璃料又可称为外圈玻璃料和内圈玻璃料。

[0065] 值得一提的是,步骤112可以在步骤102至步骤110之前或者之间进行,步骤112的执行顺序并不会对步骤102至步骤110的进行造成影响,本实施例中,仅以该步骤在步骤110之后执行举例,本领域技术人员可以容易想到该步骤112可以在步骤102至步骤110之前或者之间进行,都属于本发明的保护范围

[0066] 步骤114,将所述基板与所述盖板贴合,将所述外层玻璃料和所述内层玻璃料烧结,形成外层封装层和内层封装层,使得所述基板与所述盖板密封连接。

[0067] 本实施例中,如图3所示,将盖板400具有外层玻璃料410和内层玻璃料420的一面与基板210形成有机发光器件的一面贴合。例如,将所述基板与所述盖板对齐贴合,当盖板与基板贴合后,内层玻璃料内侧的区域对齐于基板的钻孔区,例如,将盖板的钻孔区对齐于基板的钻孔区进行贴合。例如,通过激光将所述外层玻璃料和所述内层玻璃料烧结,形成外层封装层和内层封装层,使得所述基板与所述盖板密封连接,即外层玻璃料烧结形成外层封装层,内层玻璃料烧结形成内层封装层,所述基板通过外层封装层和内层封装层与所述盖板密封连接。

[0068] 具体地,外层玻璃料和内层玻璃料烧结后熔融,冷却后,形成外层封装层和内层封装层,使得基板与盖板之间通过外层封装层和内层封装层密封连接。

[0069] 步骤116,对所述内层封装层内的位置对所述基板与所述盖板进行打孔,形成带孔的有机发光显示装置。

[0070] 例如,如图4和图5所示,对齐于所述内层封装层421内的位置对所述基板210与所述盖板400进行打孔,形成具有通孔201的有机发光显示装置20,内层封装层421与外层封装层411之间为有机发光显示装置20的显示区。具体地,所述内层封装层421内的位置即为基板210的钻孔区211,该钻孔区同时也为有机发光显示装置的钻孔区。本实施例中,对齐于有机发光显示装置的钻孔区,对所述基板与所述盖板进行打孔,例如,对齐于有机发光显示装

置的钻孔区,由所述基板的一侧向所述盖板的一侧进行打孔,又如,对齐于有机发光显示装置的钻孔区,由所述盖板的一侧向所述基板的一侧进行打孔。

[0071] 例如,采用激光切割方式,对所述内层封装层内的位置对所述基板与所述盖板进行打孔;例如,通过数控机床的切割,对所述内层封装层内的位置对所述基板与所述盖板进行打孔。

[0072] 上述实施例中,相较于传统激光刻蚀,等离子体轰击方式无需沿内层封装层进行刻蚀,使得对有机材料的刻蚀更为高效,使得生产效率更高;通过等离子体轰击方式刻蚀,刻蚀精度更高,且不会对像素区造成烫伤,此外,无需在刻蚀步骤增加激光设备,可以使得刻蚀成本较低,有效降低生产成本。

[0073] 为了实现对有机发光层的等离子体轰击方式的刻蚀,在一个实施例中,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:在注入了氩气的等离子体处理腔室内,采用射频激发氩气产生等离子体,通过所述掩模板的所述开口对所述基板进行等离子体轰击,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除。

[0074] 本实施例中,射频(RF, Radio Frequency),也称为电磁波,该电磁波用于激发氩气产生等离子体,氩气(Ar_2)在射频的激发下,将产生重型离子,该重型等离子体在电场作用下高速运动,对阴极层和有机发光层进行轰击,由于有机发光层的有机材料的化学键较弱,因此,有机材料的化学键容易在等离子体的轰击下被打破,从而使得有机发光层的有机材料被高效地刻蚀。

[0075] 为了使得钻孔区内的有机材料刻蚀去除得更为充分,在一个实施例中,在注入了氩气和氧气的所述等离子体处理腔室内,采用射频激发氩气产生等离子体,通过所述掩模板的所述开口对所述基板进行等离子体轰击,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除,并且通过氧气对与所述开口对应的部分所述有机发光层进行化学刻蚀。

[0076] 本实施例中,等离子体处理腔室内注入了氩气和氧气,该氩气用于在射频的激发下产生等离子体,该氧气用于产生自由原子以化学方法对所述有机发光层的有机材料进行刻蚀。也就是说,本实施例中,如图2所示,不仅采用了等离子体Ar对阴极层和有机发光层220进行轰击,实现对钻孔区内的阴极层和有机发光层220的刻蚀,还通过氧气产生的自由原子 O^+ 对有机发光层220进行化学刻蚀,使得有机材料刻蚀去除得更为充分,更为彻底,避免了有机材料残留在钻孔区内。

[0077] 为了使得等离子体轰击刻蚀和化学刻蚀效果更佳,在一个实施例中,所述等离子体处理腔室内氩气和氧气的混合比例为98:2。也就是说,离子体处理腔室内含有98%的氩气和2%的氧气,由于等离子体处理腔室内氩气含量较高,达到98%,能够为等离子体轰击提供更多的等离子体,使得等离子体易于被激发,使得等离子体轰击效率更高,而2%的氧气能够产生足够的自由原子对有机材料进行化学刻蚀,有效刻蚀去除钻孔区内的有机材料。

[0078] 在一个实施例中,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:调整所述基板在两个极板之间的位置,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部

分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除。

[0079] 具体地,两个极板包括正极极板和负极极板,本实施例中,如图6所示,两个极板500包括上极板510和下极板520,其中,上极板510可以是正极极板,也可以是负极极板,下极板520可以是负极极板,也可以是正极极板,两个极板相对且间隔设置,两个极板500用于在通电后产生电场,也就是说,两个极板500之间形成电场,等离子体在电场的作用下高速运动,根据等离子体两个极板之间运动速度,并且根据与两个极板之间的距离,将两个极板之间的区域划分为鞘层区501和电离区502,基板210在两个极板500之间的位置为GAP(间隙)距离,通过调整基板210在两个极板500之间的位置,使得基板210位于鞘层区501或者电离区502内,改变等离子体轰击刻蚀速率和化学刻蚀的速率,从而适应对基板上的阴极层以及有机发光层的轰击刻蚀需求,从而使得轰击刻蚀效果更佳,并且配合化学刻蚀,进一步清除钻孔区内残留的有机材料。

[0080] 为了使得对钻孔区内的阴极层以及有机发光层的刻蚀效果更佳,在一个实施例中,所述通过掩模板的开口,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤包括:调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的鞘层区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层刻蚀去除;调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的电离区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述有机发光层刻蚀去除。

[0081] 如图6所示,本实施例中,两个极板500包括上极板510和下极板520,两个极板之间靠近两个极板的区域为鞘层区501,远离极板的区域为电离区502,也就是说,两个极板之间位于两侧边沿的区域为鞘层区501,两个鞘层区501之间为电离区502,因此,两侧的鞘层区501分别靠近上极板510和下极板520,而位于中间的电离区502则远离上极板510和下极板520。等离子体在鞘层区501具有较高的运动速度,而在电离区502的运动速度较慢。因此,本实施例中,首先将基板210调整至鞘层区501,通过加速等离子体,使得等离子体高速轰击阴极层,使得金属的阴极层被刻蚀去除,并对有机发光层进行高速轰击,使得有机发光层被刻蚀去除,随后,将基板210调整至电离区502,使得等离子体轰击效率降低,使得化学刻蚀的反应速率得到加强,通过化学刻蚀阴极层下的有机发光层,使得有机发光层能够得到充分刻蚀。

[0082] 为了使得对钻孔区内有机发光层的刻蚀效果更佳,在一个实施例中,所述调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的电离区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤之后还包括:调整所述基板的位置,使得所述基板位于两个所述极板之间的鞘层区,采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层刻蚀去除。

[0083] 本实施例中,在将基板调整至电离区后,加强化学刻蚀的反应效果后,再次调整基板的位置,将基板调整至鞘层区,通过加速等离子体轰击对钻孔区内残留的有机材料进行刻蚀去除,使得残留的有机材料能够被刻蚀清除更为充分,更为完全。

[0084] 通过上述实施例中,调整基板在两个极板之间的位置,改变等离子体轰击刻蚀速率和化学刻蚀的速率,使得基板上钻孔区内的阴极层和有机发光层能够充分地被刻蚀去除,使得刻蚀更为充分。

[0085] 为了使得钻孔区内的阴极层和有机发光层能够充分地被刻蚀去除,例如,刻蚀时间大于120s(second,秒),例如,刻蚀时间大于120s,并且小于140s,值得一提的是,传统的激光刻蚀去除有机发光层,需要十分钟的时间,采用等离子体轰击刻蚀,刻蚀时间可以缩短至2分钟左右,而为了使得有机发光层能够充分地被刻蚀去除,本实施例中,刻蚀时间大于120s,并且小于140s,例如,在注入了氩气和氧气的等离子体处理腔室内,采用等离子体轰击方式对基板上的钻孔区内的阴极层和有机发光层进行刻蚀,刻蚀时间大于120s,并且小于140s,这样,能够使得有机发光层能够得到充分刻蚀,有效清除残留的有机材料。例如,上述实施例中,调整所述基板在两个极板之间的位置,采用等离子体轰击方式,采用等离子体轰击方式对基板上的钻孔区内的阴极层和有机发光层进行刻蚀,刻蚀时间大于120s,并且小于140s,也就是说,将基板调整至鞘层区进行刻蚀,随后将基板调整至电离区进行刻蚀,随后再次将基板调整至鞘层区进行刻蚀,这个过程的刻蚀总时长大于120s,并且小于140s,使得有机发光层能够得到充分刻蚀,有效清除残留的有机材料。

[0086] 为了使得等离子体的激发效果更佳,在一个实施例中,所述采用射频激发氩气产生等离子体包括:采用频率为13.56MHz的射频激发氩气产生等离子体。在13.56MHz的射频下,氩气产生等离子体的效率更高,能够有效提高等离子体轰击刻蚀的效率。为了产生13.56MHz的射频,例如,射频发射功率为800~1200W,例如,射频发生装置的射频发射功率为800~1200W。

[0087] 为了使得刻蚀效果更佳,在一个实施例中,所述在注入了氩气的等离子体处理腔室内,采用射频激发氩气产生等离子体,通过所述掩模板的所述开口对所述基板进行等离子体轰击,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤之前还包括:提供真空等级为 10^{-4} pa的真空腔室;在所述真空腔室内注入氩气,形成注入了氩气的所述等离子体处理腔室。例如,在所述真空腔室内注入氩气和氧气,形成注入了氩气和氧气的所述等离子体处理腔室。例如,在所述真空腔室内注入98%的氩气和2%氧气的混合气体,形成注入了氩气和氧气的所述等离子体处理腔室。

[0088] 本实施例中,首先将真空腔室抽真空,使得真空腔室内的真空等级达到 10^{-4} pa,然后再对真空腔室内注入氩气和氮气,形成等离子体处理腔室,使得等离子体处理腔室内的氩气和氮气含量更为准确,有效避免其他杂质气体混入等离子体处理腔室内,由于等离子体处理腔室内的气体更为纯净,能够使得刻蚀效果更佳。

[0089] 为了使得刻蚀掉的有机材料能够快速被清除,在一个实施例中,所述采用等离子体轰击方式,将所述基板上与所述开口对应的部分所述阴极层和部分所述有机发光层刻蚀去除的步骤之后还包括:采用真空发生器将被刻蚀去除的所述有机发光层的有机材料抽离。

[0090] 在一个实施例中,提供一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置采用上述任一实施例中所述的有机发光显示装置的制备方法制备而成。

[0091] 下面是一个有机发光显示装置的制备方法的具体实施例:

[0092] 1)按照常规LTPS工艺,在玻璃基板上制作背板电路和阳极。打孔位置和封装层位置去掉所有的金属和光刻胶。

[0093] 2)按照常规OLED工艺,在背板上蒸镀有机发光材料,其中,功能层和阴极采用OPEN MASK蒸镀,有机发光层采用FINE MASK蒸镀。

[0094] 3) 盖板上丝印Frit (玻璃粉封装) 图案, 包含外圈图案Frit1和内圈图案Frit2。

[0095] 4) 基板传送到 10^{-4} pa等级真空环境的PT(plasma treat, 等离子体处理) 腔室, 充入Ar2+O2的混合气体, 混合比例设定为98%Ar2+2%O2, 当混合气体的含量达到设定体积后(通过监控chamber气压来判断), RF on, 用13.56MHZ激发频率的plasma进行刻蚀掉内圈封装层范围内的有机材料, 此时物理与化学刻蚀均存在, Ar2产生重型离子轰击基板表面打破有机物脆弱的化学键, O2产生自由原子以化学方法蚀除有机物, 二者结合可提高刻蚀速度。

[0096] 5) 在plasma(等离子体) 处理中可按以下步骤进行: ①设定极板到玻璃基板表面gap距离使基板处于靠近极板的鞘层区加速离子轰击掉表面的薄层金属阴极②轰击一定时间后再调整gap距离使基板处于电离区, 加强化学反应速率刻蚀阴极之下的有机层③化学刻蚀一定时间后再次调整gap距离使基板处于鞘层区, 加速轰击有机层残留。通过这种变更gap距离以使基板处于不同反应区域的方式来提高整体的plasma刻蚀速率, 射频的power设定为800~1200W, 因为plasma处理每秒只能穿透几个纳米的厚度, 整个刻蚀时间保证在120s以上为宜, 根据不同膜层厚度合理分配各步骤的处理时间。

[0097] 6) 基板与带有frit图案的后盖贴合, 从基板面或盖板面激光内圈图案和外圈图案, 将Frit1和Frit2烧结, 与基板紧密接触。

[0098] 7) 采用打孔设备对内圈中进行打孔, 切割后即成为AMOLED打孔产品。

[0099] 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。

[0100] 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, 本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

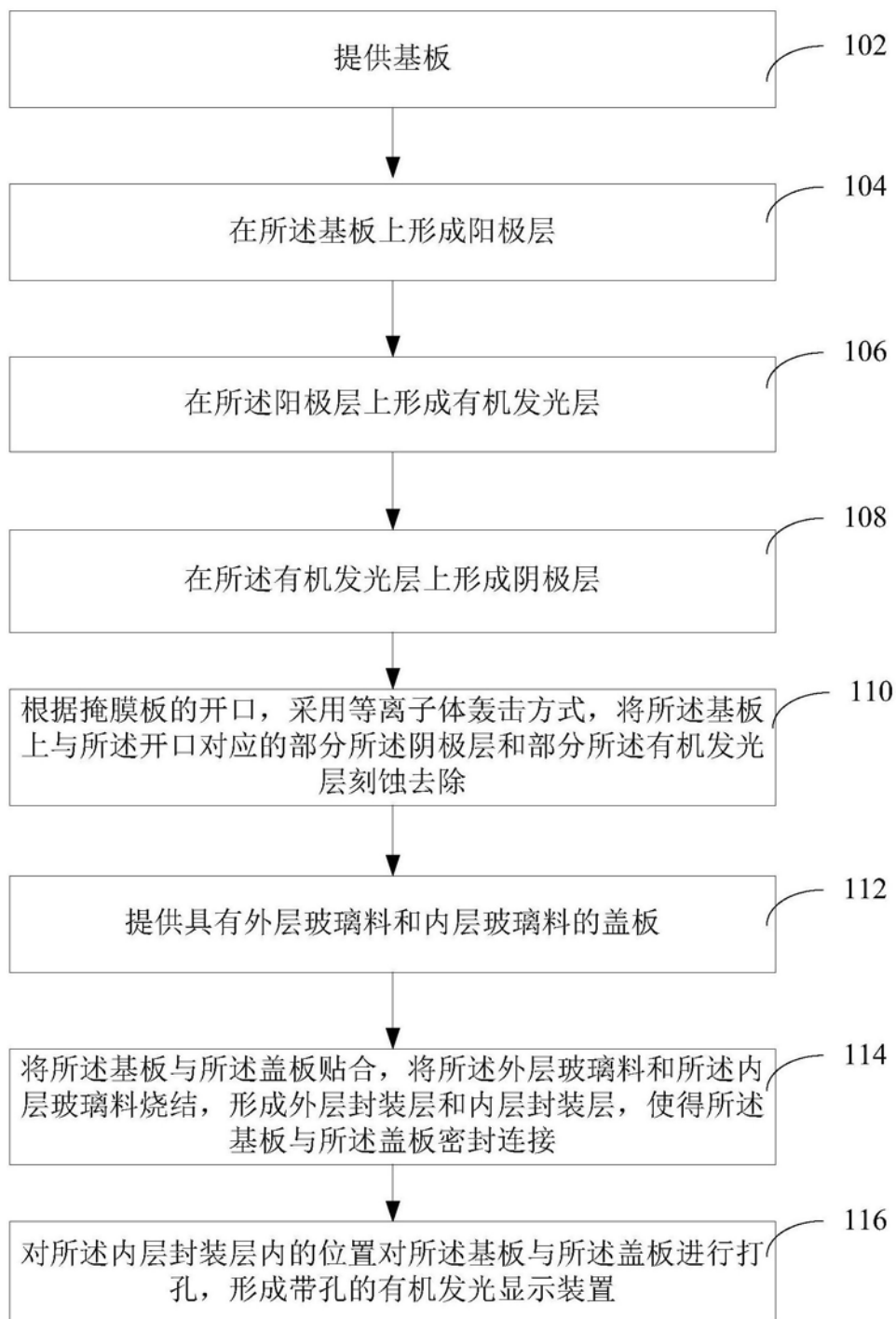


图1

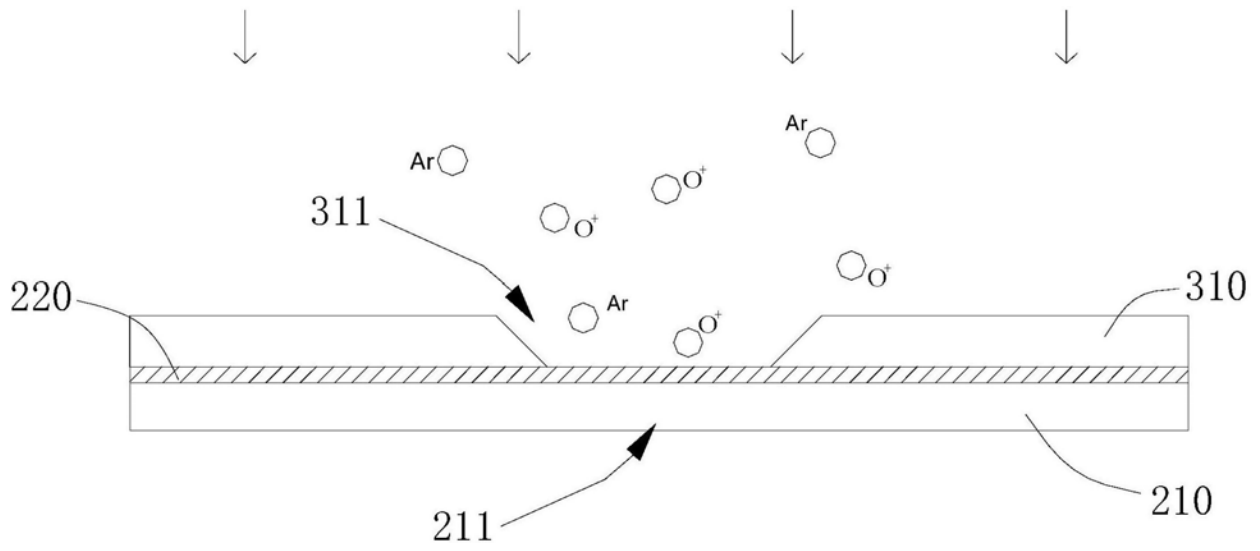


图2

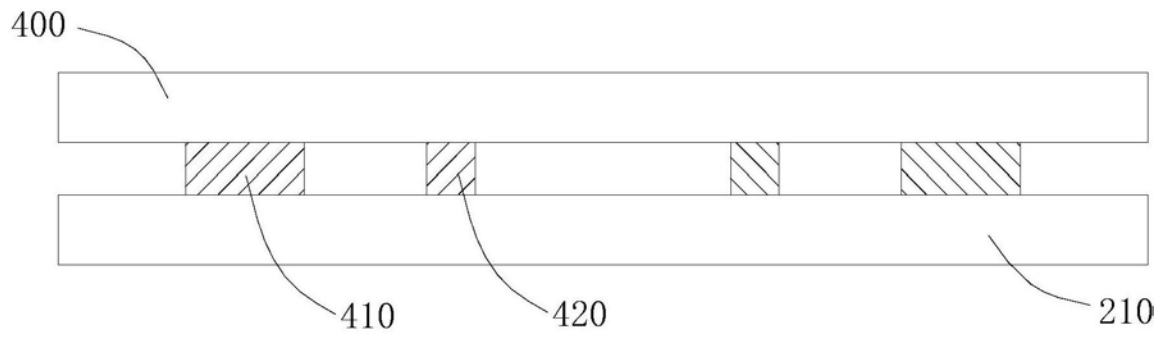


图3

20

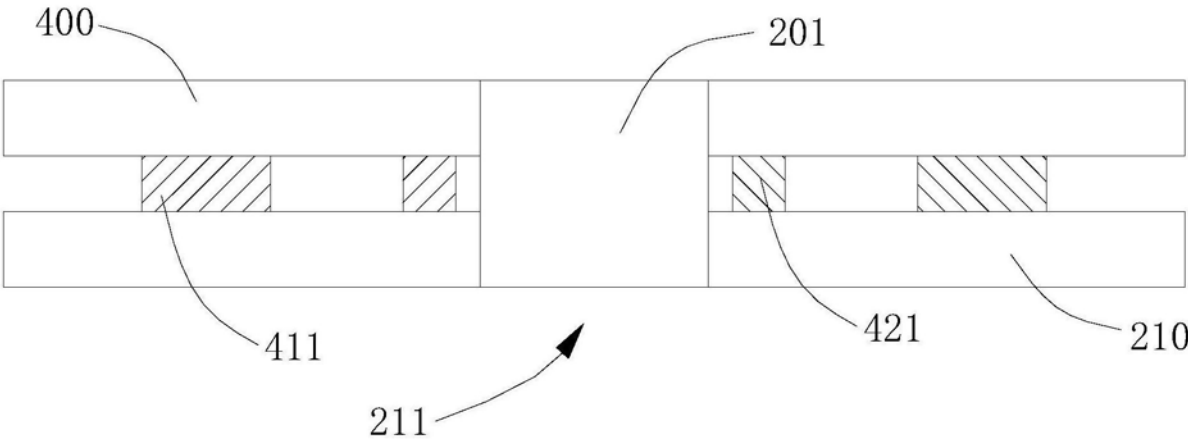


图4

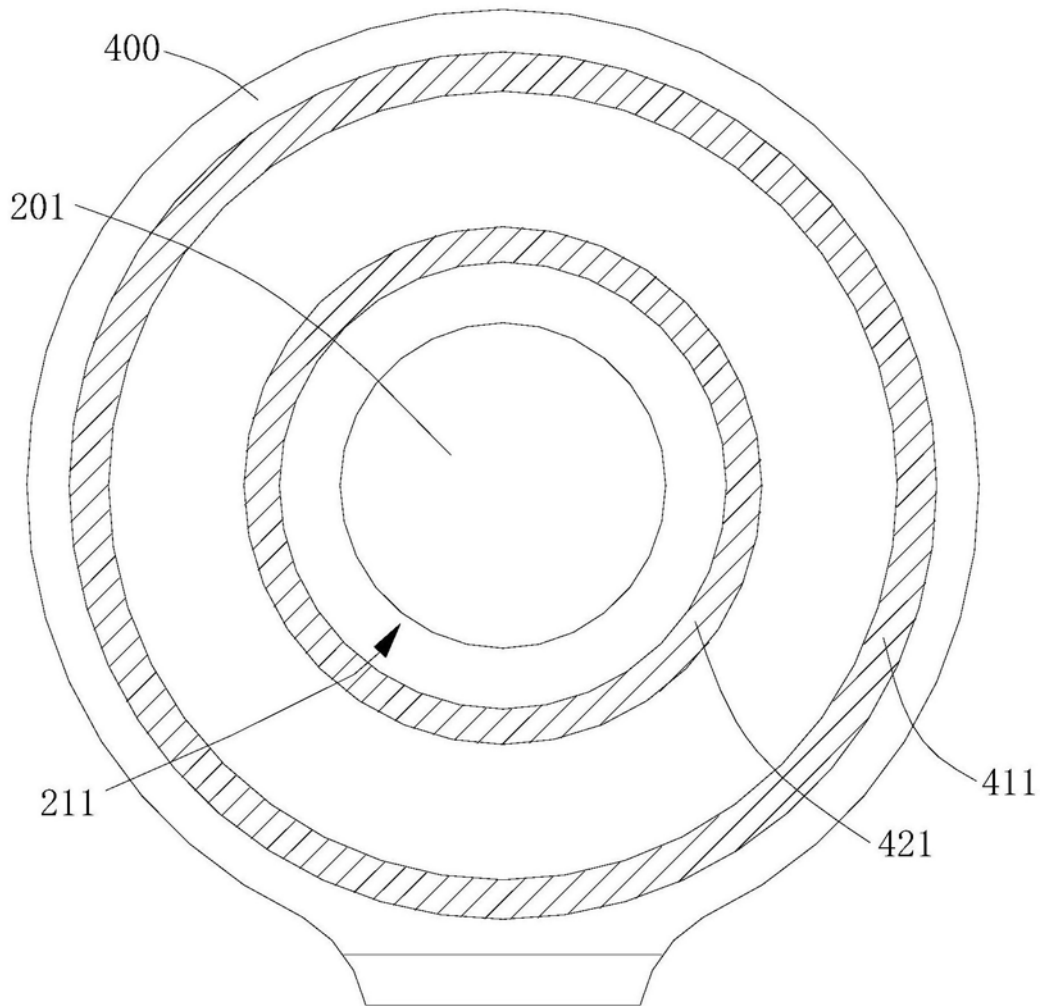
20
~

图5

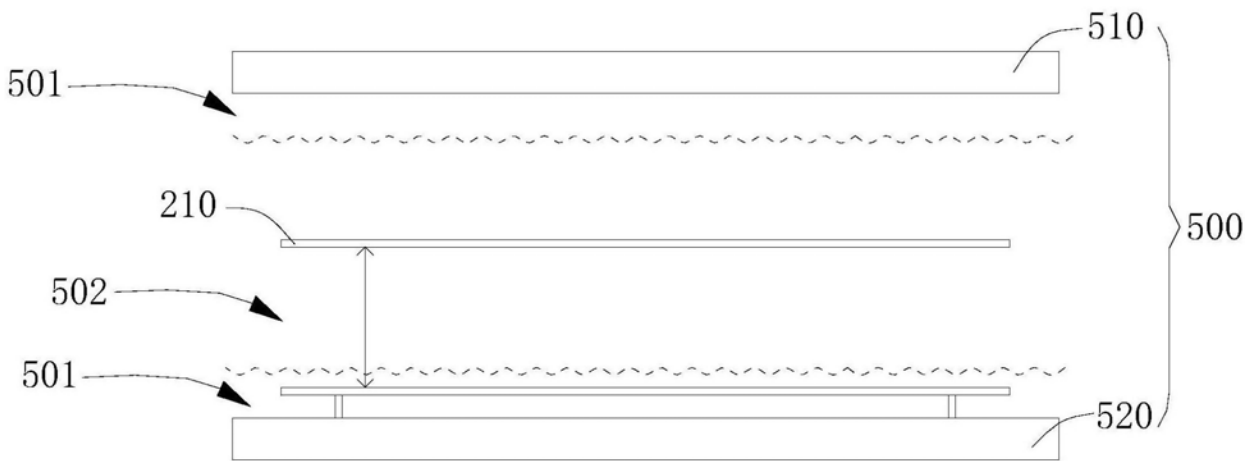


图6

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN108206244A	公开(公告)日	2018-06-26
申请号	CN201711466981.9	申请日	2017-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	信利(惠州)智能显示有限公司		
[标]发明人	杨帆 张雪峰 蔡晓义 柯贤军 苏君海 李建华		
发明人	杨帆 张雪峰 蔡晓义 柯贤军 苏君海 李建华		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244		
代理人(译)	叶剑		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置及其制备方法，该方法包括：提供基板；在基板上形成阳极层；在阳极层上形成有机发光层；在有机发光层上形成阴极层；通过掩模板的开口，采用等离子体轰击方式，将基板上与开口对应的部分阴极层和部分有机发光层刻蚀去除；提供具有外层玻璃料和内层玻璃料的盖板；将基板与盖板贴合，将外层玻璃料和内层玻璃料烧结，形成外层封装层和内层封装层，使得基板与盖板密封连接；对内层封装层内的位置对基板与盖板进行打孔，形成带孔的有机发光显示装置。等离子体轰击方式使得对有机材料的刻蚀更为高效，使得生产效率更高，刻蚀精度更高，且不会对像素区造成烫伤，可以使得刻蚀成本较低，有效降低生产成本。

