



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108281569 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(21)申请号 201810129155.3

(22)申请日 2018.02.08

(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 宋小进 汪国杰 谢志生 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 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图3页

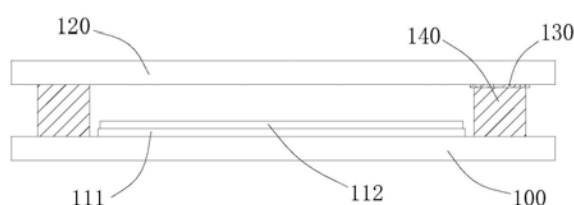
(54)发明名称

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,该装置包括:第一基板;形成于第一基板上的低温多晶硅层;形成于低温多晶硅层上的有机电致发光器件;第二基板,第二基板具有封装区,部分封装区设置有遮挡层,封装区设置有封装层,遮挡层与封装层至少部分重叠,封装层设置于低温多晶硅层以及有机电致发光器件的外侧,第二基板通过封装层与第一基板密封连接。通过在第二基板上设置遮挡层,减少了激光对封装玻璃料进行二次烧结的能量,使得二次烧结形成的封装层与其他部分的封装层能够在相同或者相近的激光能量下完成烧结,使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层具有相同的特性,使得有机发光显示装置的封装效果更佳。

10



1. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括:

第一基板;

形成于所述第一基板上的低温多晶硅层;

形成于所述低温多晶硅层上的有机电致发光器件;

第二基板,所述第二基板具有封装区,部分所述封装区设置有遮挡层,所述封装区设置有封装层,所述遮挡层与所述封装层至少部分重叠,所述封装层设置于所述低温多晶硅层以及所述有机电致发光器件的外侧,所述第二基板通过所述封装层与所述第一基板密封连接。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述遮挡层的厚度小于所述封装层的厚度。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述遮挡层的宽度大于或等于所述封装层的宽度。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述遮挡层开设有透光孔,所述透光孔的形状包括矩形、圆形、三角形、多边形或者不规则图形。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述遮挡层的材质为金属和/或无机化合物。

6. 一种有机发光显示装置的制备方法,其特征在于,包括:

在第一基板上制备低温多晶硅层;

在所述低温多晶硅层上制备有机电致发光器件;

在第二基板的封装区上形成遮挡层,在所述第二基板的所述封装区形成封装玻璃料,所述遮挡层与所述封装玻璃料至少部分重叠;

将所述第一基板与所述第二基板贴合,其中,所述封装区绕所述低温多晶硅层和所述有机电致发光器件的外侧设置;

采用激光对所述封装玻璃料进行烧结,形成连接所述第一基板和所述第二基板的封装层。

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,所述采用激光对所述封装玻璃料进行烧结,形成连接所述第一基板和所述第二基板的封装层的步骤包括:

采用激光由所述遮挡层的第一端开始,沿着所述封装玻璃料对所述封装玻璃料进行一次烧结,在激光再次到达所述遮挡层的第一端后,沿着所述遮挡层至所述遮挡层的第二端对所述封装玻璃料进行二次烧结,形成连接所述第一基板和所述第二基板的所述封装层。

8. 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,对所述封装玻璃料进行一次烧结时的激光运动速度与对所述封装玻璃料进行二次烧结时的激光运动速度相等。

9. 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,所述在第二基板的封装区上形成遮挡层的步骤包括:

在所述第二基板上的所述封装区上沉积形成所述遮挡层。

10. 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,所述在第二基板的封装区上形成遮挡层的步骤包括:

在所述第二基板上的所述封装区上形成宽度大于或等于所述封装区的宽度的所述遮

挡层。

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) 显示器因其具有自发光、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。

[0003] 为了保证OLED器件的使用寿命,通常采用封装层将其封装,避免氧气及水汽进入OLED器件的内部进而影响OLED器件内部有机发光层的性能。

[0004] 目前,硬屏OLED器件封装层材料一般采用玻璃粉作为封装材料,在OLED器件的上基板和下基板之间的密封区域填充玻璃粉,通过激光照射玻璃粉,使玻璃粉熔化并冷却从而形成连接上基板和下基板的封装层,这个过程称为烧结。激光在对玻璃粉进行烧结过程中,激光设备是沿着玻璃粉的图案进行运动,由于玻璃粉的图案为封闭的图案,因此,如果激光设备没有沿着玻璃粉的图案进行完整的一圈运动,将会导致部分玻璃粉未烧结,从而造成封装层封装失效,导致整个产品的失效,而如果激光设备在完成一圈烧结后依然沿着玻璃粉的图案再次烧结部分玻璃粉,将会造成部分的封装层二次烧结,经过二次烧结的封装层将再次熔化,导致此部分烧结的封装层与其他部分的封装层的特性不一致,如厚度不一致、应力不一致的情况,烧结完后封装层在不同的高度和不同的应力作用的情况下,导致玻璃粉出现裂纹,同样导致封装失效,进而引起产品失效。

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,包括:

[0007] 第一基板;

[0008] 形成于所述第一基板上的低温多晶硅层;

[0009] 形成于所述低温多晶硅层上的有机电致发光器件;

[0010] 第二基板,所述第二基板具有封装区,部分所述封装区设置有遮挡层,所述封装区设置有封装层,所述遮挡层与所述封装层至少部分重叠,所述封装层设置于所述低温多晶硅层以及所述有机电致发光器件的外侧,所述第二基板通过所述封装层与所述第一基板密封连接。

[0011] 在其中一个实施例中,所述遮挡层的厚度小于所述封装层的厚度。

[0012] 在其中一个实施例中,所述遮挡层的宽度大于或等于所述封装层的宽度。

[0013] 在其中一个实施例中,所述遮挡层开设有透光孔,所述透光孔的形状包括矩形、圆形、三角形、多边形或者不规则图形。

[0014] 在其中一个实施例中,所述遮挡层的材质为金属和/或无机化合物。

[0015] 一种有机发光显示装置的制备方法,包括:

- [0016] 在第一基板上制备低温多晶硅层；
- [0017] 在所述低温多晶硅层上制备有机电致发光器件；
- [0018] 在第二基板的封装区上形成遮挡层，在所述第二基板的所述封装区形成封装玻璃料，所述遮挡层与所述封装玻璃料至少部分重叠；
- [0019] 将所述第一基板与所述第二基板贴合，其中，所述封装区绕所述低温多晶硅层和所述有机电致发光器件的外侧设置；
- [0020] 采用激光对所述封装玻璃料进行烧结，形成连接所述第一基板和所述第二基板的封装层。
- [0021] 在其中一个实施例中，所述采用激光对所述封装玻璃料进行烧结，形成连接所述第一基板和所述第二基板的封装层的步骤包括：
- [0022] 采用激光由所述遮挡层的第一端开始，沿着所述封装玻璃料对所述封装玻璃料进行一次烧结，在激光再次到达所述遮挡层的第一端后，沿着所述遮挡层至所述遮挡层的第二端对所述封装玻璃料进行二次烧结，形成连接所述第一基板和所述第二基板的所述封装层。
- [0023] 在其中一个实施例中，对所述封装玻璃料进行一次烧结时的激光运动速度与对所述封装玻璃料进行二次烧结时的激光运动速度相等。
- [0024] 在其中一个实施例中，所述在第二基板的封装区上形成遮挡层的步骤包括：
- [0025] 在所述第二基板上的所述封装区上沉积形成所述遮挡层。
- [0026] 在其中一个实施例中，所述在第二基板的封装区上形成遮挡层的步骤包括：
- [0027] 在所述第二基板上的所述封装区上形成宽度大于或等于所述封装区的宽度的所述遮挡层。
- [0028] 上述有机发光显示装置及其制备方法，通过在第二基板上设置遮挡层，减少了激光对封装玻璃料进行二次烧结的能量，使得二次烧结形成的封装层与其他部分的封装层能够在相同或者相近的激光能量下完成烧结，使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层具有相同的特性，使得有机发光显示装置的封装效果更佳。

附图说明

- [0029] 图1A为一个实施例的有机发光显示装置的一方向剖面结构示意图；
- [0030] 图1B为一个实施例的第二基板的一方向结构示意图；
- [0031] 图2为一个实施例的有机发光显示装置的制备方法的流程示意图；
- [0032] 图3A至图3D分别为一个实施例的有机发光显示装置的制备过程的剖面结构图。

具体实施方式

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 例如,一种有机发光显示装置,包括:第一基板;形成于所述第一基板上的低温多晶硅层;形成于所述低温多晶硅层上的有机电致发光器件;第二基板,所述第二基板具有封装区,部分所述封装区设置有遮挡层,所述封装区设置有封装层,所述遮挡层与所述封装层至少部分重叠,所述封装层设置于所述低温多晶硅层以及所述有机电致发光器件的外侧,所述第二基板通过所述封装层与所述第一基板密封连接。

[0036] 例如,一种有机发光显示装置的制备方法,包括:在第一基板上制备低温多晶硅层;在所述低温多晶硅层上制备有机电致发光器件;在第二基板的封装区上形成遮挡层,在所述第二基板的所述封装区形成封装玻璃料,所述遮挡层与所述封装玻璃料至少部分重叠;将所述第一基板与所述第二基板贴合,其中,所述封装区绕所述低温多晶硅层和所述有机电致发光器件的外侧设置;采用激光对所述封装玻璃料进行烧结,形成连接所述第一基板和所述第二基板的封装层。

[0037] 上述实施例中,通过在第二基板上设置遮挡层,减少了激光对封装玻璃料进行二次烧结的能量,使得二次烧结形成的封装层与其他部分的封装层能够在相同或者相近的激光能量下完成烧结,使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层具有相同的特性,使得有机发光显示装置的封装效果更佳。

[0038] 在一个实施例中,如图1A和图1B所示,提供一种有机发光显示装置10,包括:第一基板110;形成于所述第一基板110上的低温多晶硅层111;形成于所述低温多晶硅层111上的有机电致发光器件112;第二基板120,所述第二基板120具有封装区121,部分所述封装区121设置有遮挡层130,所述封装区121设置有封装层140,所述遮挡层130与所述封装层140至少部分重叠,所述封装层140设置于所述低温多晶硅层111以及所述有机电致发光器件112的外侧,所述第二基板120通过所述封装层140与所述第一基板110密封连接。

[0039] 例如,该第一基板的材质为玻璃,例如,第一基板为玻璃基板,例如,第一基板为柔性基板。例如,该低温多晶硅层包括薄膜晶体管,例如,该薄膜晶体管包括栅极、层间绝缘层和源/漏极。例如,第一基板上形成有电路层,电路层上形成薄膜晶体管,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,该有机发光显示装置包括第一基板、形成于第一基板上的电路层、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孔,过孔内形成源/漏极。

[0040] 有机电致发光器件包括阳极层、有机发光层和阴极层,阳极层与薄膜晶体管的源/漏极连接。值得一提的是,本实施例中,低温多晶硅层、阳极层、有机发光层和阴极层都可采用现有技术制备,低温多晶硅层、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。

[0041] 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。

[0042] 具体地,第二基板为玻璃基板,例如,该封装层的材质为玻璃,例如,封装层的材质为玻璃料,玻璃料经过激光烧结后形成封装层,封装层使得第一基板和第二基板密封连接。本实施例中,封装层形成于第二基板的封装区上,封装区的形状为封闭形状,或者说,封装区的形状为封闭图案,例如,该封装区的形状为圆形,例如,所述封装区的形状为矩形,该封装区绕低温多晶硅层和有机电致发光器件的外侧设置,例如,低温多晶硅层和有机电致发光器件形成于封装区内侧。本实施例中,第一基板为背板,第二基板为盖板。第一基板和第二基板通过封装层密封连接,使得位于封装层内侧的低温多晶硅层以及有机电致发光器件得到密封,有效避免氧气和水气对有机电致发光器件的影响。

[0043] 本实施例中,第二基板的封装区上的部分区域上形成遮挡层,或者说,第二基板的封装区上的一部分上形成有遮挡层,例如,第二基板的至少部分封装区上形成有遮挡层,该遮挡层形成于封装区的局部,而封装层形成于整个封装区上。例如,封装层形成于遮挡层上,这样,使得至少部分的封装层与遮挡层重叠。而与遮挡层重叠的这一部分的封装层为经过激光二次烧结的封装层,在激光对这部分的封装层进行二次烧结时,遮挡层能够阻挡或者吸收激光的能量,使得这部分的封装层二次烧结吸收的激光能量较少,使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层在单位长度或者单位面积上吸收的激光能量相同或者相近,使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层具有相同的特性,有效避免二次烧结过程中激光能量过多而造成封装层特性分布不均匀,使得封装层的封装效果更佳。

[0044] 例如,封装层包括第一封装层和第二封装层,第一封装层和第二封装层连接,且第一封装层和第二封装层连接形成封闭图案,例如,第一封装层的一端与第二封装层的一端连接,第一封装层的另一端与第二封装层的另一端连接,第一封装层形成于封装区上,第二封装层形成于遮挡层上,本实施例中,第一封装层为经过激光一次烧结的封装层的部分,第二封装层为经过激光二次烧结的封装层的部分,由于第二封装层在烧结过程中,部分激光的能量被遮挡层所阻挡或者吸收,有效减小第二封装层吸收的激光能量,使得单位长度上的第二封装层接收的激光能量与单位长度上的第一封装层接收的激光能量相等或相近,使得第二封装层具有与第一封装层相同或者相近的特性,使得封装层的整体封装效果更佳。

[0045] 为了使得遮挡层能够更好地阻挡部分激光能量,在一个实施例中,所述遮挡层的厚度小于所述封装层的厚度。这样,能够使得遮挡层能够更好地阻挡部分激光能量,并且不会遮挡过多的激光能量,使得封装层的烧结效果更佳。

[0046] 值得一提的是,遮挡层的厚度如果太厚,将会阻挡过多的激光,使得激光无法很好穿透,封装层无法充分熔化烧结,而遮挡层的厚度如果太薄,则对激光的阻挡效果不佳,导致过多的激光能量被封装层吸收,导致封装层的二次烧结效果不佳,为了避免激光被过多地阻挡,且避免封装层二次烧结效果不佳,所述封装玻璃料的厚度为 $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$,例如,所述封装玻璃料的厚度为 $6.5\mu\text{m}$,例如,所述遮挡层的厚度为 $10\sim 500\text{nm}$,例如,所述遮挡层的厚度为 $20\sim 400\text{nm}$,本实施例中,所述遮挡层的厚度为 $20\sim 400\text{nm}$,使得遮挡层能够很好地阻挡部分激光,使得封装层在二次烧结中受到的能量较小,使得封装层的一次烧结和二次烧结的接收的能量更为均匀,使得封装效果更佳,此外,还能够避免阻挡过多的激光,避免造成二次烧结的封装层无法充分熔化烧结。

[0047] 为了使得封装层二次烧结的部分的激光分布更为均匀,在一个实施例中,所述遮挡层的宽度大于或等于所述封装层的宽度。例如,所述遮挡层的宽度与所述封装层的宽度

相等,例如,所述遮挡层的最小宽度大于所述封装层的宽度,例如,所述遮挡层的最小宽度与所述封装层的宽度相等,这样,遮挡层能够充分覆盖封装层的二次烧结部分,使得封装层的二次烧结部分能够被遮挡层充分遮挡,使得这一部分的封装层接收的激光能量更为均匀,有效减小封装层在二次烧结的激光的能量,使得封装层的二次烧结效果更佳,使得封装层的封装效果更佳。例如,所述遮挡层的最小宽度与所述封装层的宽度相等,这样无论遮挡层的形状是什么形状,由于其最小宽度与封装层的宽度相等,因此,遮挡层能够很好地对封装层的二次烧结的部分充分的遮挡,使得遮挡层的二次烧结效果更佳。

[0048] 值得一提的是,为了实现对封装层的二次烧结的部分遮挡,在一个实施例中,所述遮挡层开设有透光孔,例如,所述遮挡层开设有多个透光孔,所述透光孔的形状包括矩形、圆形、三角形、多边形或者不规则图形。具体地,该透光孔用于透光,或者说用于穿透激光,使得激光能够通过透光孔照射在封装层上,当遮挡层为不透光材质制成时,遮挡层将遮挡激光,而遮挡层上的透光孔将使得激光能够照射在封装层上,减少了封装层二次烧结接收的激光能量,使得封装层的二次烧结效果更佳。

[0049] 该透光孔的形状可以是矩形、圆形、三角形、多边形或者不规则图形中的任一种,例如,所述透光孔的形状包括矩形、圆形、三角形、多边形或者不规则图形。例如,所述透光孔的形状为矩形,例如,所述透光孔的形状为方形,例如,所述透光孔的形状为圆形,例如,所述透光孔的形状为三角形,例如,所述透光孔的形状为多边形,例如,所述透光孔的形状为不规则图形,值得一提的是,本实施例中,所述透光孔的形状指的是所述透光孔在第二基板上的投影的形状,或者说,是透光孔在平行于第二基板的平面上的截面的形状。本实施例中,将遮挡层上设置镂空的透光孔,使得部分激光能够穿过透光孔照射在封装层的二次烧结部分上,使得封装层的二次封装效果更佳。

[0050] 值得一提的是,透光孔的透光率越大,封装层的二次烧结的激光能量越高,为了使得封装层的二次烧结效果更佳,例如,所述透光孔的面积与所述遮挡层的面积的比为10%~50%,例如,所述透光孔的面积与所述遮挡层的面积的比为25%,例如,各所述透光孔的总面积与所述遮挡层的面积的比为25%,本实施例中,遮挡层上透光孔的总面积为遮挡层的面积的25%,使得遮挡层的透光率达到20%至35%,使得封装层在二次烧结时,能够接收适宜的激光能量,使得封装层的二次封装效果更佳。

[0051] 为了使得遮挡层能够较好地阻挡激光的能量,在一个实施例中,所述遮挡层的材质为金属。例如,所述遮挡层的材质为钼、镁、银、钛或铜,例如,钼、镁、银、钛或铜质的遮挡层的厚度为20nm~50nm,本实施例中,厚度为20nm~50nm的钼、镁、银、钛或铜具有透光性,并且能够阻挡部分激光,能够使得激光穿透遮挡层至封装玻璃料,而钼能够阻挡并且吸收部分激光的能量,减少封装层在二次烧结时的激光能量,使得封装层的烧结效果更佳。在另外的实施例中,钼、镁、银、钛或铜的遮挡层的厚度为70nm~100nm,本实施例中,遮挡层的厚度较大,有利于遮挡层的形成,使得遮挡层的形成效率更高,厚度大的遮挡层对激光的能量的遮挡和吸收性能有所提高,为了使得适当的激光能量被封装层吸收,例如,钼、镁、银、钛或铜的遮挡层上开设透光孔,本实施例中,厚度为70nm~100nm的钼、镁、银、钛或铜的遮挡层能够很好地遮挡激光,而透光孔能够透光,使得激光透过该透光孔照射在封装层上,使得封装层在二次烧结时的烧结效果更佳。

[0052] 例如,所述遮挡层的材质为ITO(氧化铟锡),例如,所述ITO的遮挡层的厚度为

100nm~200nm,本实施例中,厚度为100nm~200nm的ITO具有透光性,能够使得激光穿透ITO至封装玻璃料,而ITO能够阻挡并且吸收部分激光的能量,减少封装层在二次烧结时的激光能量,使得封装层的烧结效果更佳。在另外的实施例中,ITO的遮挡层的厚度为150nm~250nm,本实施例中,遮挡层的厚度较大,有利于遮挡层的形成,使得遮挡层的形成效率更高,厚度大的遮挡层对激光的能量的遮挡和吸收性能有所提高,为了使得适当的激光能量被封装层吸收,例如,所述ITO的遮挡层上开设透光孔,本实施例中,厚度为150nm~250nm的ITO遮挡层能够很好地遮挡激光,而透光孔能够透光,使得激光透过该透光孔照射在封装层上,使得封装层在二次烧结时的烧结效果更佳。

[0053] 例如,所述遮挡层的材质为镁银合金,例如,所述镁银合金中金属镁和金属银的比例为3:7,例如,所述镁银合金的遮挡层的厚度为20nm~100nm,厚度为20nm~100nm的镁银合金具有透光性,并且能够阻挡部分激光,且镁银合金具有良好的导热性,能够使得激光穿透遮挡层至封装玻璃料,而镁银合金能够阻挡并且吸收部分激光的能量,将转换为热量,减少封装层在二次烧结时的激光能量,同时使得封装层能够得到足够的热量而充分烧结,使得封装层的烧结效果更佳。在另外的实施例中,所述镁银合金的遮挡层的厚度为70nm~150nm,本实施例中,遮挡层的厚度较大,有利于遮挡层的形成,使得遮挡层的形成效率更高,厚度大的遮挡层对激光的能量的遮挡和吸收性能有所提高,为了使得适当的激光能量被封装层吸收,例如,所述镁银合金的遮挡层上开设透光孔,本实施例中,厚度为70nm~150nm的镁银合金遮挡层能够很好地遮挡激光,而透光孔能够透光,使得激光透过该透光孔照射在封装层上,使得封装层在二次烧结时的烧结效果更佳。

[0054] 在一个实施例中,所述遮挡层的材质为氧化硅(SiO_x),例如,氧化硅材质的遮挡层厚度为100nm~400nm,例如,所述遮挡层的材质为氮化硅(SiN_x),例如,所述氮化硅的遮挡层的厚度为50nm~200nm,氧化硅和氮化硅具有透光性,并且能够很好地吸收激光的热量,且其熔点较玻璃高,因此,能够为封装层阻隔激光能量,并且吸收激光能量,使得封装层的烧结效果更佳。

[0055] 例如,氧化硅材质的遮挡层厚度为150nm~480nm,150nm~480nm厚度的氧化硅的遮挡层上开设多个透光孔,本实施例中,遮挡层的厚度较大,有利于遮挡层的形成,使得遮挡层的形成效率更高,对激光的遮挡性能更高,而通过在氧化硅材质的遮挡层上开设透光孔,增大氧化硅材质的遮挡层的透光率,使得封装层二次烧结能够接收较多的激光能量,使得封装层的二次烧结效果更佳。

[0056] 例如,氮化硅材质的遮挡层厚度为100nm~280nm,100nm~280nm厚度的氮化硅的遮挡层上开设多个透光孔,本实施例中,遮挡层的厚度较大,有利于遮挡层的形成,使得遮挡层的形成效率更高,对激光的遮挡性能更高,而通过在氮化硅材质的遮挡层上开设透光孔,增大氮化硅材质的遮挡层的透光率,使得封装层二次烧结能够接收较多的激光能量,使得封装层的二次烧结效果更佳。

[0057] 在一个实施例中,如图2所示,提供一种有机发光显示装置的制备方法,包括:

[0058] 步骤202,在第一基板上制备低温多晶硅层。

[0059] 如图3A所示,在第一基板110上制备低温多晶硅层111。例如,提供第一基板,在第一基板上制备低温多晶硅层,例如,在第一基板上依次制备电路层和低温多晶硅层。例如,该第一基板上具有与第二基板的封装区对应的连接区,例如,第一基板的连接区对齐于第

二基板的封装区,该连接区为封闭图案,或者说,连接区为封闭形状,例如,在第一基板的连接区的内侧制备低温多晶硅层。

[0060] 步骤204,在所述低温多晶硅层上制备有机电致发光器件。

[0061] 如图3B所示,在所述低温多晶硅层111上制备有机电致发光器件112。例如,在低温多晶硅层上依次制备阳极层、有机发光层和阴极层。例如,在第一基板的连接区的内侧制备有机电致发光器件。

[0062] 本实施例中,低温多晶硅层和有机电致发光器件都可采用现有技术制备,低温多晶硅层和有机电致发光器件之间的连接结构也是现有技术可以实现的,并且各绝缘层和功能层以及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。

[0063] 步骤206,在第二基板的封装区上形成遮挡层,在所述第二基板的所述封装区形成封装玻璃料,所述遮挡层与所述封装玻璃料至少部分重叠。

[0064] 如图3C所示,在第二基板120的封装区121上形成遮挡层130,在所述第二基板120的所述封装区121形成封装玻璃料141,所述遮挡层130与所述封装玻璃料131至少部分重叠。例如,提供第二基板,例如,在第二基板上的部分所述封装区上形成遮挡层,例如,在第二基板的封装区上形成与所述封装区的宽度相等的遮挡层,在所述第二基板上的所述封装区上形成宽度大于或等于所述封装区的宽度的所述遮挡层,也就是说,遮挡层只形成于封装区的局部,而不覆盖封装区,该遮挡层形成于激光二次烧结的部分的封装区。例如,在封装区上形成封装玻璃料,例如,在整个封装区上形成封装玻璃料。本实施例中,遮挡层形成于封装区的一部分上,而封装玻璃料形成于封装区的整体。

[0065] 例如,在所述第二基板的所述封装区采用丝印工艺,形成封装玻璃料,例如,在所述第二基板的所述封装区丝印形成封装玻璃料。例如,在第二基板的封装区和遮挡层上形成封装玻璃料,例如,所述遮挡层与所述封装玻璃料等宽设置,例如,所述遮挡层的宽度与所述封装玻璃料的宽度相等,例如,封装玻璃料在第二基板上的投影与封装区重合,例如,在所述第二基板的所述封装区形成与所述封装区的宽度相等的封装玻璃料,例如,在所述第二基板的所述封装区形成与所述遮挡层的宽度相等的封装玻璃料。

[0066] 封装玻璃料用于在激光照射后熔化并在冷却后固化,从而将第一基板和第二基板封装,本实施例中,封装玻璃料形成于遮挡层上以及遮挡层以外的封装区上,例如,封装玻璃料至少部分覆盖于遮挡层上,使得封装玻璃料与遮挡层重叠,使得在激光照射中,重叠部分的封装玻璃料将被遮挡层所遮挡。

[0067] 步骤208,将所述第一基板与所述第二基板贴合,其中,所述封装区绕所述低温多晶硅层和所述有机电致发光器件的外侧设置。

[0068] 如图3D所示,将所述第一基板110与所述第二基板120贴合,其中,所述封装玻璃料141绕所述低温多晶硅层111和所述有机电致发光器件112的外侧设置。例如,将所述第一基板的连接区对齐于第二基板的封装区,将所述第一基板与所述第二基板贴合,使得封装区位于所述低温多晶硅层和所述有机电致发光器件的外侧,也就是说,使得所述低温多晶硅层和所述有机电致发光器件位于所述封装区的内侧。

[0069] 步骤210,采用激光对所述封装玻璃料进行烧结,形成连接所述第一基板和所述第二基板的封装层。

[0070] 例如,通过激光设备,对所述封装玻璃料进行烧结,形成连接所述第一基板和所述

第二基板的封装层,例如,通过激光设备,由所述第二基板的一侧向封装玻璃料发射激光,对封装玻璃料进行烧结,形成连接所述第一基板和所述第二基板的封装层。本实施例中,激光依次穿透第二基板和遮挡层,对封装玻璃料进行二次烧结。

[0071] 由于封装玻璃料部分与遮挡层重叠,该重叠的部分为二次烧结部分,这样,激光对封装玻璃料进行烧结时,二次烧结的部分的封装玻璃料将被遮挡层所遮挡,使得部分激光的能量被遮挡层所吸收,使得二次烧结的部分的封装玻璃料与一次烧结的封装玻璃料能够接收等量的激光的能量,使得封装玻璃料的烧结效果更佳,使得封装层整体的封装效果更佳。

[0072] 具体地,封装玻璃料所形成的封装层是一个密封的区域,当激光对封装玻璃料进行烧结时,随着激光设备的照射位置的改变,封装玻璃料在烧结时存在三个关键性的区域:一、加速区,激光设备从静止状态到运动状态,激光设备经历速度从0到目标速度值的过程,对应的,此过程中激光的光束也是经历一个从无到有的过程。因此,激光速度从0到目标值以及激光光束从无到有所走过的区域称为加速区。二、重叠区,当激光速度和能量稳定后,会对封装玻璃料进行烧结,激光设备的照射位置沿着封装玻璃料进行运动,完成一圈的烧结后激光设备的照射位置回到加速区,并且再次沿着封装玻璃料继续运动,使得部分的封装玻璃料经过了两次烧结,并且激光设备的照射位置也存在重叠,激光设备的照射位置重复的区域称为重叠区。如果重叠区太短,封装玻璃料会因为没有被完全烧结而失效。如果重叠区太长,封装玻璃料会因为接受到的激光太多而导致封装失效。重叠区相当于对封装玻璃料进行了二次烧结。三、减速区,当激光经过重叠区,完成烧结工艺后,速度和能量会经历一个从目标值到0的过程,此过程所走过的区域称为减速区。在重叠区内,由于激光对封装玻璃料进行了二次烧结,此区域的封装玻璃料相比于其他区域,接受到的能量会更多,因此封装玻璃料失效严重。

[0073] 本实施例中,由于遮挡层形成于重叠区内,对应的是封装玻璃料的二次烧结的部分,因此,能够有效减小封装玻璃料在二次烧结过程中接收的激光能量,使得二次烧结形成的封装层封装效果更佳,进而使得封装层整体封装效果更佳。

[0074] 为了实现对封装玻璃料的烧结,在一个实施例中,步骤208包括:采用激光由所述遮挡层的第一端开始,沿着所述封装玻璃料对所述封装玻璃料进行一次烧结,在激光再次到达所述遮挡层的第一端后,沿着所述遮挡层至所述遮挡层的第二端对所述封装玻璃料进行二次烧结,形成连接所述第一基板和所述第二基板的所述封装层。

[0075] 例如,控制激光设备由所述遮挡层的第一端开始,沿着所述封装玻璃料的形状对封装玻璃料进行一次烧结,当激光设备再次到达所述遮挡层的第一端后,沿着所述遮挡层运动至遮挡层的第二端对封装玻璃料进行二次烧结,本实施例中,由于该封装区或者说封装玻璃料的形状为封闭形状,因此,激光设备的照射位置将沿着封装区完成一圈运动后,将再次回到原点,并由原点再次沿着封装区运动,通过二次烧结使得封装玻璃料得到充分的烧结,而不会存在缺口导致封装玻璃料未完全烧结,避免了对第一基板和第二基板的封装不完全。而由于遮挡层位于封装玻璃料二次烧结的区域,遮挡层通过对激光的能量的阻挡和吸收,使得这部分的封装层二次烧结吸收的激光能量较少,使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层在单位长度或者单位面积上吸收的激光能量相同或者相近,使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层具有相同的特性,有效避免二次烧结过程中激光能量过多而

造成封装层特性分布不均匀,使得封装层的封装效果更佳。

[0076] 为了使得封装层的整体封装效果更佳,在一个实施例中,对所述封装玻璃料进行一次烧结时的激光运动速度与对所述封装玻璃料进行二次烧结时的激光运动速度相等。

[0077] 例如,对所述封装玻璃料进行一次烧结时的激光设备的运动速度与对所述封装玻璃料进行二次烧结时的激光设备的运动速度相等。例如,对所述封装玻璃料进行一次烧结时的激光在封装玻璃料上的焦点的运动速度与对所述封装玻璃料进行二次烧结时的激光在封装玻璃料上的焦点的运动速度相等。例如,在对封装玻璃料进行烧结时,激光在封装玻璃料上的焦点的运动速度恒定,例如,采用激光对封装玻璃料进行匀速烧结。本实施例中,激光设备在对封装玻璃料烧结时是匀速运动,这样,激光焦点的轨迹在单位时间内对封装玻璃料烧结的长度相同,因此,封装玻璃料在单位面积或者单位长度上的接收到的激光能量相同,使得激光能量分布更为均匀,进而使得烧结效果更佳。

[0078] 在一个实施例中,所述在第二基板的封装区上形成遮挡层的步骤包括:在所述第二基板上的所述封装区上沉积形成所述遮挡层。

[0079] 一个实施例中,所述遮挡层的材质为金属材质,例如,采用PVD(物理气相沉积)工艺,在所述第二基板上的所述封装区上形成金属的所述遮挡层。

[0080] 例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积金属钼,形成所述遮挡层,例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积金属镁,形成所述遮挡层,例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积金属银,形成所述遮挡层,例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积金属钛,形成所述遮挡层,例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积金属铜,形成所述遮挡层,即所述遮挡层的材质为钼、镁、银、钛或铜,厚度为20nm~50nm的钼、镁、银、钛或铜具有一定的透光性,并且能够阻挡部分激光,能够使得激光穿透遮挡层至封装玻璃料,而钼能够阻挡并且吸收部分激光的能量,减少封装层在二次烧结时的激光能量,使得封装层的烧结效果更佳。

[0081] 例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积ITO,形成所述遮挡层,例如,例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积100nm~200nm厚的ITO,形成所述遮挡层。即所述遮挡层的材质为ITO(氧化铟锡),本实施例中,厚度为100nm~200nm的ITO具有一定的透光性,能够使得激光穿透ITO至封装玻璃料,而ITO能够阻挡并且吸收部分激光的能量,减少封装层在二次烧结时的激光能量,使得封装层的烧结效果更佳。

[0082] 例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积属镁银合金,形成所述遮挡层。例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积20nm~100nm厚的属镁银合金,形成所述遮挡层。即,所述遮挡层的材质为镁银合金,厚度为20nm~100nm的镁银合金具有一定的透光性,并且能够阻挡部分激光,且镁银合金具有良好的导热性,能够使得激光穿透遮挡层至封装玻璃料,而镁银合金能够阻挡并且吸收部分激光的能量,将转换为热量,减少封装层在二次烧结时的激光能量,同时使得封装层能够得到足够的热量而充分烧结,使得封装层的烧结效果更佳。

[0083] 一个实施例中,所述遮挡层的材质为氧化硅或氮化硅,例如,采用CVD(化学气相沉积)工艺,在所述第二基板上的所述封装区上形成所述遮挡层。例如,采用CVD工艺,在所述第二基板上的所述封装区上沉积氧化硅,形成所述遮挡层。例如,采用CVD工艺,在所述第二基板上的所述封装区上沉积氮化硅,形成所述遮挡层。例如,在所述第二基板上的所述封装

区上沉积100nm~400nm厚的氧化硅,形成所述遮挡层。例如,在所述第二基板上的所述封装区上沉积100nm~400nm厚的氮化硅,形成所述遮挡层。

[0084] 本实施例中,所述遮挡层的材质为氧化硅或氮化硅,氧化硅和氮化硅具有透光性,并且能够很好地吸收激光的热量,且其熔点较玻璃高,因此,能够为封装层阻隔激光能量,并且吸收激光能量,使得封装玻璃料的烧结效果更佳。

[0085] 为了使得遮挡层的遮挡效果更佳,并且能够使得封装玻璃料的二次烧结效果更佳,例如,在所述第二基板上的所述封装区上依次沉积ITO层、银层和ITO层,形成遮挡层。例如,在所述第二基板上的所述封装区上依次沉积厚度为100nm的ITO层、厚度为20nm的银层和厚度为100nm的ITO层,形成遮挡层。本实施例中,遮挡层的包括依次层叠的ITO层、银层和ITO层,ITO和银具有不同的透光率,使得激光能够在依次穿透隔层的时候被ITO和银分别吸收和阻挡,能够使得遮光层对激光的能量的吸收性能更高,使得封装玻璃料二次烧结时的能量更少,而ITO和银都具有较佳的导热性,能够通过热量传递使得封装玻璃料吸收热量而熔化,进而使得封装玻璃料的二次烧结效果更佳。

[0086] 为了使得遮挡层能够更好地阻挡部分激光能量,在一个实施例中,在所述第二基板的所述封装区形成厚度大于所述遮挡层厚度的封装玻璃料。

[0087] 本实施例中,封装玻璃料的厚度大于遮挡层的厚度,封装玻璃料的厚度为4 μ m~8 μ m,例如,所述封装玻璃料的厚度为6.5 μ m,例如,所述遮挡层的厚度为10~500nm,例如,所述遮挡层的厚度为20~400nm,本实施例中,所述遮挡层的厚度为20~400nm,使得遮挡层能够很好地阻挡部分激光,使得封装层在二次烧结中受到的能量较小,使得封装层的一次烧结和二次烧结的接收的能量更为均匀,使得封装效果更佳,此外,还能够避免阻挡过多的激光,避免造成二次烧结的封装层无法充分熔化烧结。

[0088] 在一个实施例中,所述在所述第二基板上的所述封装区上沉积形成所述遮挡层的步骤之后还包括:对所述遮挡层进行黄光制程工艺处理,在所述遮挡层上形成多个透光孔。例如,所述在所述第二基板上的所述封装区上沉积形成所述遮挡层的步骤之后,所述在所述第二基板的所述封装区形成封装玻璃料之前还包括:对所述遮挡层进行黄光制程工艺处理,在所述遮挡层上形成多个透光孔。

[0089] 例如,对所述遮挡层进行涂胶、曝光和显影,在所述遮挡层上形成多个透光孔。例如,在所述遮挡层上形成矩形的透光孔,例如,在所述遮挡层上形成圆形的透光孔,例如,在所述遮挡层上形成三角形的透光孔,例如,在所述遮挡层上形成多边形的透光孔,例如,在所述遮挡层上形成不规则图形的透光孔。

[0090] 具体地,该透光孔用于透光,或者说用于穿透激光,使得激光能够通过透光孔照射在封装层上,当遮挡层为不透光材质制成时,遮挡层将遮挡激光,而遮挡层上的透光孔将使得激光能够照射在封装层上,减少了封装层二次烧结接收的激光能量,使得封装层的二次烧结效果更佳。

[0091] 值得一提的是,本实施例中,所述透光孔的形状指的是所述透光孔在第二基板上的投影的形状,或者说,是透光孔在平行于第二基板的平面上的截面的形状。本实施例中,将遮挡层上设置镂空的透光孔,使得部分激光能够穿过透光孔照射在封装层的二次烧结部分上,使得封装层的二次封装效果更佳。

[0092] 值得一提的是,透光孔的透光率越大,封装层的二次烧结的激光能量越高,为了使

得封装层的二次烧结效果更佳,例如,所述透光孔的面积与所述遮挡层的面积的比为10%~50%,例如,所述透光孔的面积与所述遮挡层的面积的比为25%,例如,各所述透光孔的总面积与所述遮挡层的面积的比为25%,本实施例中,遮挡层上透光孔的总面积为遮挡层的面积的25%,使得遮挡层的透光率达到20%至35%,使得封装层在二次烧结时,能够接收适宜的激光能量,使得封装层的二次封装效果更佳。

[0093] 值得一提的是,遮挡层的厚度如果太厚,将会阻挡过多的激光,使得激光无法很好穿透,封装层无法充分熔化烧结,而遮挡层的厚度如果太薄,则对激光的阻挡效果不佳,导致过多的激光能力被封装层吸收,导致封装层的二次烧结效果不佳,为了避免激光被过多地阻挡,且避免封装层二次烧结效果不佳,例如,在所述第二基板的所述封装区形成厚度大于所述遮挡层厚度的封装玻璃料,其中,所述封装玻璃料的厚度为 $4\mu\text{m}$ ~ $8\mu\text{m}$,例如,所述封装玻璃料的厚度为 $6.5\mu\text{m}$,例如,所述遮挡层的厚度为10~500nm,例如,所述遮挡层的厚度为20~400nm,本实施例中,所述遮挡层的厚度为20~400nm,使得遮挡层能够很好地阻挡部分激光,使得封装层在二次烧结中受到的能量较小,使得封装层的一次烧结和二次烧结的接收的能量更为均匀,使得封装效果更佳,此外,还能够避免阻挡过多的激光,避免造成二次烧结的封装层无法充分熔化烧结。

[0094] 下面是具体的实施例:

[0095] 实施例一:

[0096] 本实施例中,遮挡层的材料为ITO,且遮挡层的厚度为150nm,玻璃料的厚度为 $6.5\mu\text{m}$,封装区的形状为圆形,遮挡层上开设圆形的透光孔。本实施例中,激光由第二基板的一侧对玻璃料进行烧结,激光设备由遮挡层的第一端开始,透过圆形的透光孔照射至封装玻璃料,使得封装玻璃料进行烧结,并且激光设备沿着封装玻璃料进行圆周运动,在激光设备回到遮挡层的第一端时,继续匀速沿着遮挡层对玻璃料进行一次烧结,直至激光设备运动至遮挡层的第二端,完成对玻璃料的二次烧结,玻璃料烧结后形成封装层,使得第一基板和第二基板密封连接。

[0097] 本实施例中,经过一次烧结的封装层的应力指数为32Mpa,经过二次烧结的封装层应力指数为35Mpa,两者的偏差在10%以内,而传统的未设置遮挡层的封装层,经过一次烧结的封装层的应力指数为32Mpa,经过二次烧结的封装层应力指数为47Mpa,两者的偏差在31%以上,由此可见,通过设置遮挡层对激光能量的阻挡和吸收,使得封装层的二次烧结效果更佳,使得封装层的整体特性趋于一致,封装效果较佳。

[0098] 实施例二:

[0099] 本实施例中,遮挡层的材料为金属钼,且遮挡层的厚度为30nm,玻璃料的厚度为 $6.5\mu\text{m}$,封装区的形状为方形。

[0100] 本实施例中,经过一次烧结的封装层的应力指数为31Mpa,经过二次烧结的封装层应力指数为34Mpa,两者的偏差在10%以内,使得封装层的整体特性趋于一致,封装效果较佳。

[0101] 实施例三:

[0102] 本实施例中,遮挡层的材料为氧化硅,且遮挡层的厚度为120nm,玻璃料的厚度为 $6.5\mu\text{m}$,封装区的形状为方形。

[0103] 本实施例中,经过一次烧结的封装层的应力指数为32Mpa,经过二次烧结的封装层

应力指数为33Mpa,两者的偏差在10%以内,使得封装层的整体特性趋于一致,封装效果较佳。

[0104] 实施例四:

[0105] 本实施例中,遮挡层的材料为氧化硅,且遮挡层的厚度为100nm,玻璃料的厚度为6nm,封装区的形状为方形。

[0106] 本实施例中,经过一次烧结的封装层的应力指数为31Mpa,经过二次烧结的封装层应力指数为34Mpa,两者的偏差在10%以内,使得封装层的整体特性趋于一致,封装效果较佳。

[0107] 实施例五:

[0108] 本实施例中,遮挡层的材料为氮化硅,且遮挡层的厚度为120nm,玻璃料的厚度为6.5nm,封装区的形状为方形。

[0109] 本实施例中,经过一次烧结的封装层的应力指数为30Mpa,经过二次烧结的封装层应力指数为32Mpa,两者的偏差在10%以内,使得封装层的整体特性趋于一致,封装效果较佳。

[0110] 实施例六:

[0111] 本实施例中,遮挡层的材料为氮化硅,且遮挡层的厚度为150nm,玻璃料的厚度为7nm,封装区的形状为方形。

[0112] 本实施例中,经过一次烧结的封装层的应力指数为33Mpa,经过二次烧结的封装层应力指数为35Mpa,两者的偏差在10%以内,使得封装层的整体特性趋于一致,封装效果较佳。

[0113] 实施例七:

[0114] 本实施例中,遮挡层包括依次层叠的厚度为100nm的ITO层、厚度为20nm的银层和厚度为100nm的ITO层,也就是说遮挡层的总厚度为220nm,玻璃料的厚度为6.5nm,封装区的形状为方形,且遮挡层开设有透光孔。

[0115] 本实施例中,经过一次烧结的封装层的应力指数为33Mpa,经过二次烧结的封装层应力指数为33.5Mpa,两者的偏差在2%以内,使得封装层的整体特性趋于一致,封装效果较佳。

[0116] 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。

[0117] 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。

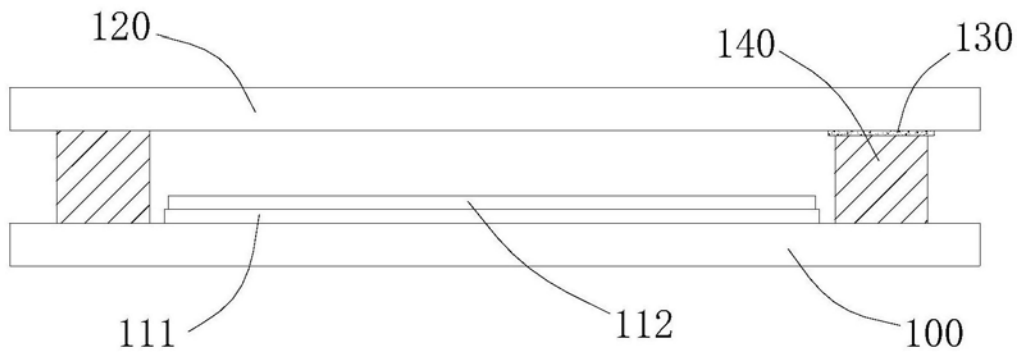
10
~

图1A

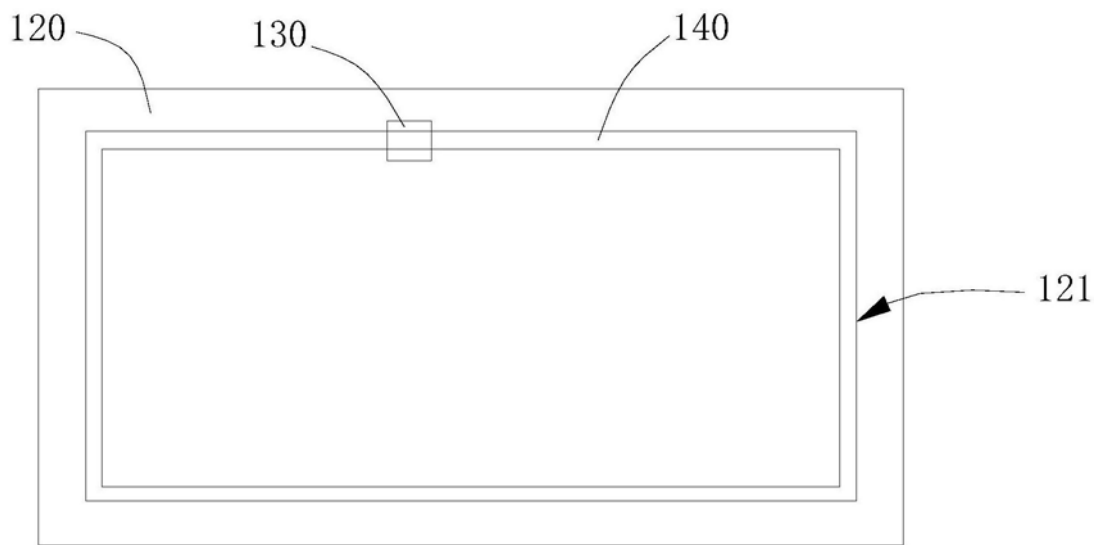


图1B

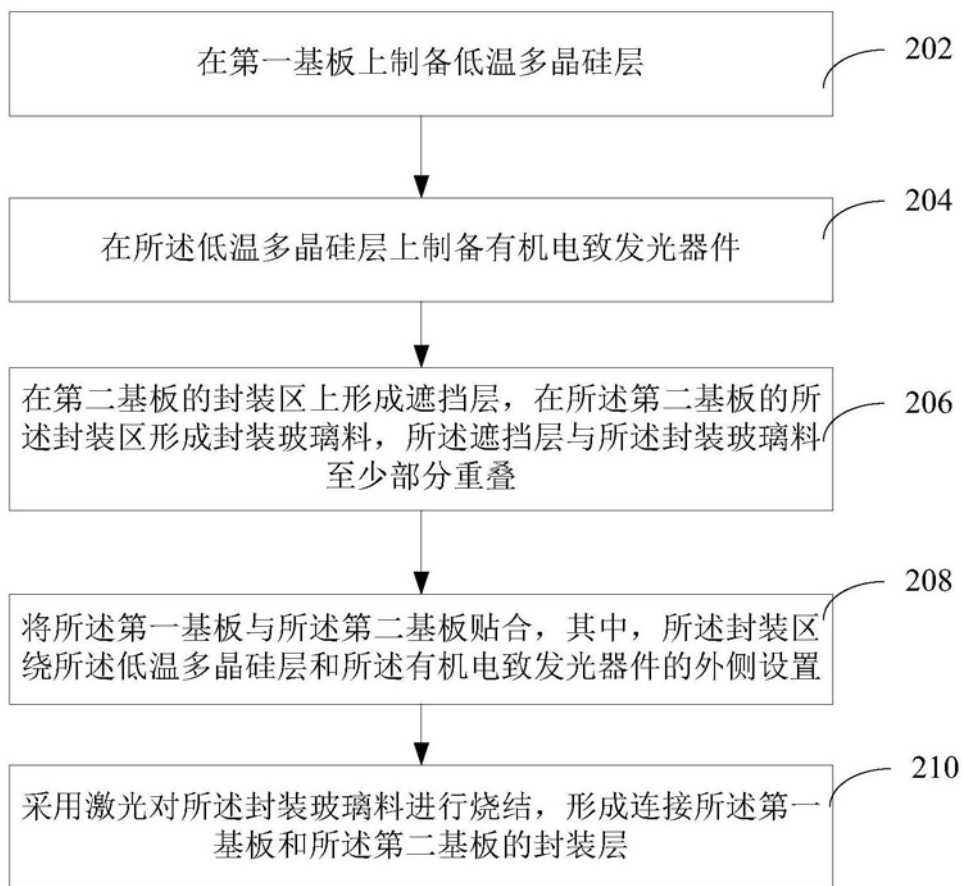


图2

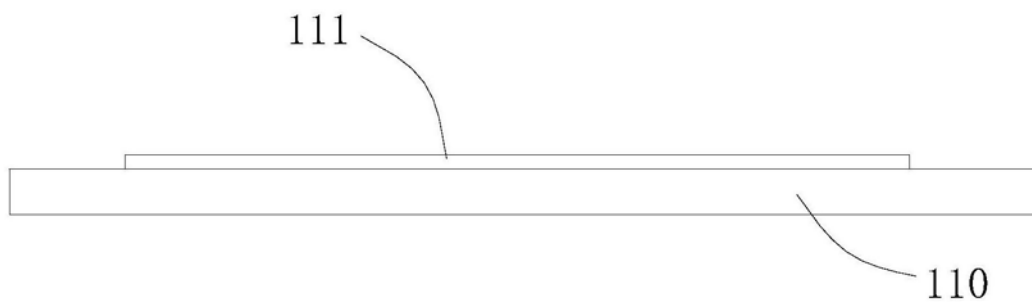


图3A

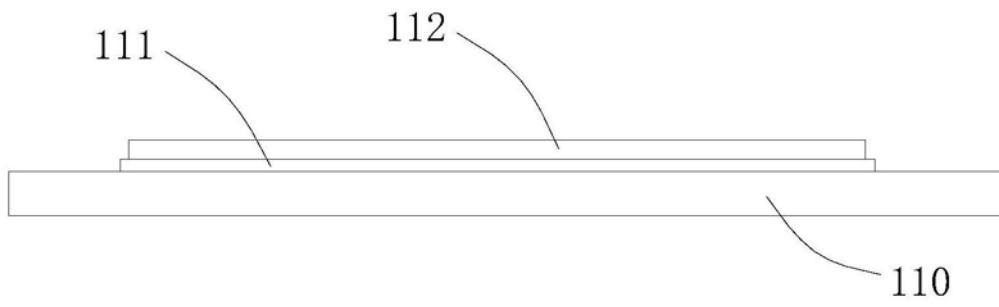


图3B

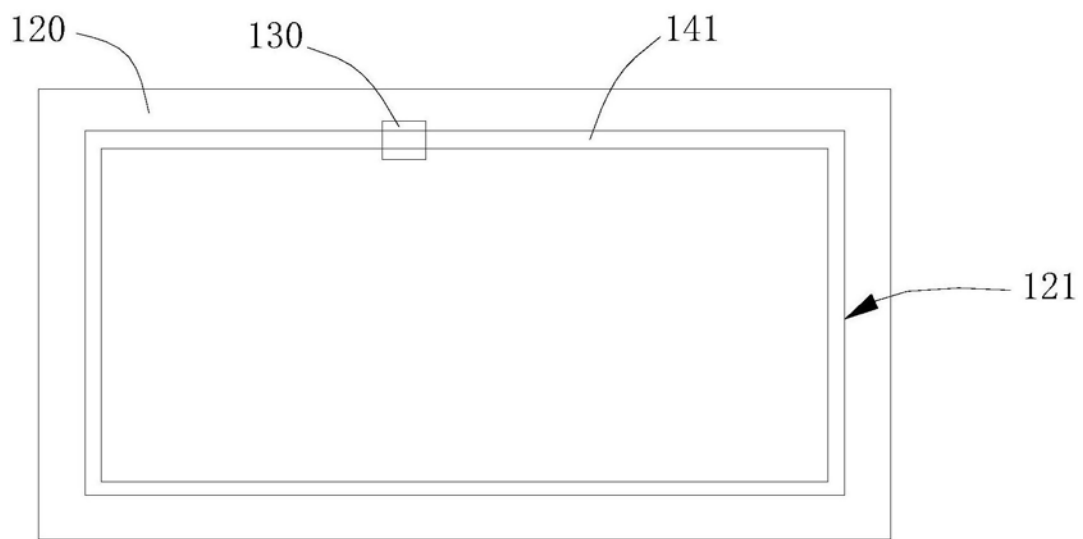


图3C

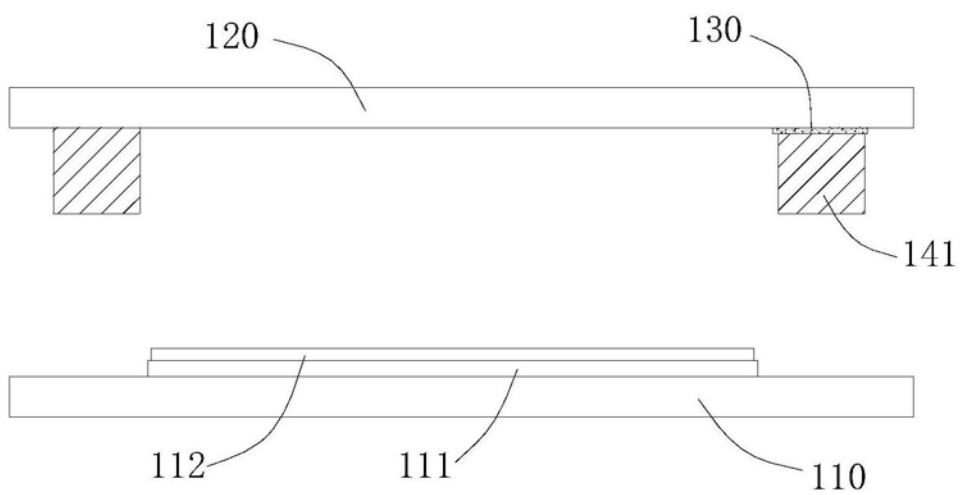


图3D

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN108281569A	公开(公告)日	2018-07-13
申请号	CN201810129155.3	申请日	2018-02-08
[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	宋小进 汪国杰 谢志生 苏君海 李建华		
发明人	宋小进 汪国杰 谢志生 苏君海 李建华		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/56		
代理人(译)	叶剑		
其他公开文献	CN108281569B		
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，该装置包括：第一基板；形成于第一基板上的低温多晶硅层；形成于低温多晶硅层上的有机电致发光器件；第二基板，第二基板具有封装区，部分封装区设置有遮挡层，封装区设置有封装层，遮挡层与封装层至少部分重叠，封装层设置于低温多晶硅层以及有机电致发光器件的外侧，第二基板通过封装层与第一基板密封连接。通过在第二基板上设置遮挡层，减少了激光对封装玻璃料进行二次烧结的能量，使得二次烧结形成的封装层与其他部分的封装层能够在相同或者相近的激光能量下完成烧结，使得二次烧结的封装层与其他部分的封装层具有相同的特性，使得有机发光显示装置的封装效果更佳。

