



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103078064 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201310036028. 6

CN 101103429 A, 2008. 01. 09,

(22) 申请日 2013. 01. 30

US 2009/0142984 A1, 2009. 06. 04,

(73) 专利权人 四川虹视显示技术有限公司

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
科新西街 168 号

陈金鑫 等. 第 10 章 OLED 器件封装. 《OLED 有机电致发光材料与器件》. 清华大学出版社, 2007, 第 201-202 页.

审查员 郭冰冰

(72) 发明人 唐凡 高昕伟 邹成 李园利
高娟

(74) 专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所
(普通合伙) 51227

代理人 周永宏

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101312234 A, 2008. 11. 26,

CN 101312234 A, 2008. 11. 26,

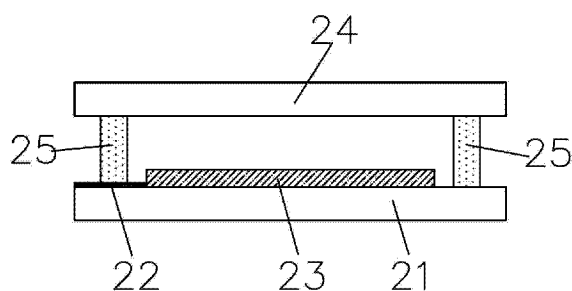
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种 OLED 面板封装结构及封装方法

(57) 摘要

本发明提出了一种 OLED 面板封装结构以及形成该封装结构的封装方法, 该封装结构包括基板、连接电极、有机发光二极管、盖板以及玻璃墙, 所述玻璃墙呈闭环状并与基板和盖板一起形成密闭空腔。其形成该封装结构的封装方法包括制作玻璃墙及对位粘接两大步骤, 有益效果在于使盖板不易因为受力发生形变而接触有机发光二极管, 可以有效保护有机发光二极管免受损害; 同时在玻璃墙中直接掺杂后利用玻璃墙自身与基板和盖板粘接的结构可以进一步增加密封的可靠性, 同时由于玻璃墙整体掺杂, 该特征可以进一步克服通常粘接过程中由于温差应力导致的裂纹产生。该封装结构特别适合于大尺寸 OLED 器件的封装, 提高有机发光二极管的使用可靠性。



1. 一种 OLED 面板封装结构,包括基板、连接电极、有机发光二极管和盖板,其中连接电极和有机发光二极管形成于基板上;

其特征在于,所述封装结构还包括玻璃墙,所述玻璃墙呈闭环状,外形与盖板边缘外形一致,且该玻璃墙包含低软化点玻璃和对特定激光吸收的物质;所述玻璃墙高度为 0.5 ~ 30mm,厚度为 1 ~ 50mm;

基板与玻璃墙之间以及玻璃墙与盖板之间具体通过如下过程粘接:用与激光吸收物质对应的激光照射玻璃墙并使玻璃墙与基板和盖板接触的两个表面熔化,熔化后的玻璃墙的表面分别与基板和盖板粘接在一起;

所述基板与玻璃墙之间以及玻璃墙与盖板之间粘接在一起形成密闭空腔,连接电极和有机发光二极管位于该密闭空腔内;

所述 OLED 面板封装结构的封装方法包括以下步骤:

a. 制作玻璃墙:含有对特定激光吸收的物质和低软化点玻璃粉,然后通过模具成型或者刻蚀形成玻璃墙,其中对特定激光吸收的物质的质量的百分含量为 0.5 ~ 10%;

b. 对位粘接:使用对位设备将基板、玻璃墙及盖板准确对位,给基板或盖板压力,然后使用激光分别照射玻璃墙与基板和盖板接触的两个表面,距离玻璃墙表面 0 ~ 100um 厚度的低软化点玻璃熔化分别粘结基板和盖板形成密闭空腔。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 OLED 面板封装结构,其特征在于,所述玻璃墙包含的对特定激光吸收的物质包括铁、锰、钴、铜和镍中的一种物质或几种物质的混合物,其质量的百分含量为 0.5 ~ 10%。

一种 OLED 面板封装结构及封装方法

技术领域

[0001] 本发明属于有机发光二极管 (OLED) 显示技术领域, 涉及 OLED 的封装, 尤其涉及一种尺寸较大的 OLED 面板的封装结构及封装方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管 (OLED) 显示器以其全固态、主动发光、高亮度、高对比度、超薄超轻、低功耗、无视角限制以及工作温度范围广等特性, 被认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。然而, OLED 显示器的部分结构尤其是位于其中的电极和有机材料对于诸如氧气和湿气的外部环境因素极敏感, 在实际使用中需要对器件加以封装使器件与水蒸汽和氧气隔绝以延长 OLED 的使用寿命, 如果封装不好, 元件就会出现因氧化所产生的黑点, 并且黑点随时间的增加会迅速扩大, 最终导致整个器件损坏, 影响器件的使用寿命。因此, 对 OLED 器件良好的封装是延长 OLED 器件寿命的最重要方式。

[0003] 传统的有机发光二极管封装多采用中央镂刻的封装盖为盖板, 并在封装盖内表面贴敷吸湿材料, 封装盖的边缘涂布 UV 树脂, 通过紫外光照射固化粘结盖板和基板形成一密闭空间, 达到阻隔水蒸汽和氧气的目的。尽管这种密封方法通常能提供良好的机械强度, 但是在很多环境下, 这些密封未能提供足够的对水蒸汽和氧气的阻隔能力。另一种用来密封有机发光二极管器件的常用方法是采用有机材料无机材料交替沉积的方式的薄膜封装, 但是这种封装设备昂贵且工艺复杂。

[0004] 采用熔接玻璃料密封是又一种 OLED 器件的封装方法, 该方法具有优异的密封性能, 能在 85℃、85% 相对湿度条件下, 在 7000 小时内保持密封性能, 远远大于现有 UV 树脂密封性能。典型熔接玻璃料封装结构如附图 1a 所示, 包括基板 11、电极 12、有机发光二极管 13、盖板 14 和玻璃料 15, 其中玻璃料为沿盖板或基板一周的闭环形状, 玻璃料 15 宽度 (闭环状玻璃料内外壁之间的距离) 约为 1 ~ 2mm, 高度 (高度等于封装后基板和盖板相对面之间的距离) 约为 6 ~ 100um。如图 1b 所示, 对于较大尺寸 (通常不小于 10 寸) 的有机发光二极管面板, 在面板的使用过程中, 当盖板 14 和 / 或基板 11 受到自身重力或外力局部挤压而弯曲的时候, 会使玻璃盖板 14 和基板 11 上的有机发光二极管 13 接触, 从而使有机发光二极管 13 受到挤压而损坏。

[0005] 并且在传统的玻璃料封装方法中, 采用的是丝网印刷的方式在盖板边缘沉积一层宽度约为 1 ~ 2mm, 厚度约为 6 ~ 100um 的低软化点玻璃粉, 然后经过预烘烤, 除去玻璃粉中的有机物使玻璃粉固化, 然后通过激光能量使玻璃料熔化粘结基板和盖板形成玻璃料 15。用以上传统的方法, 几乎不能得到数毫米厚度的低软化点玻璃粉层, 而且在预烘烤后, 玻璃粉中会有很多孔洞存在; 由于低软化点玻璃粉中混有特定激光吸收的物质, 激光照射的时候, 随着玻璃粉层厚度的增加, 激光的能量逐渐减弱, 对于较厚的玻璃墙, 将导致激光不能熔化所有的玻璃粉 (大部分孔洞不能消除), 从而使得到的玻璃料 15 中会有大量的孔洞存在, 提供了水汽和氧气的渗透进器件内部的通道, 使得器件寿命大大降低。

发明内容

[0006] 本发明针对现有的 OLED 面板封装结构应用于大面积显示面板（不小于 10 寸）封装中存在的封装盖板和 / 或基板在受到外力挤压或者自身重力变形时压坏有机发光二极管和 / 或连接电极的问题，提出了一种 OLED 面板封装结构以及形成该封装结构的封装方法。

[0007] 本发明的技术方案是：一种 OLED 面板封装结构，包括基板、连接电极、有机发光二极管和盖板，其中，连接电极和有机发光二极管形成于基板上；

[0008] 其特征在于，该封装结构还包括玻璃墙，所述玻璃墙呈闭环状，外形与盖板边缘外形一致，且该玻璃墙包含低软化点玻璃和对特定激光吸收的物质；

[0009] 所述基板与玻璃墙之间以及玻璃墙与盖板之间粘接在一起形成密闭空腔，连接电极和有机发光二极管位于该密闭空腔内。

[0010] 上述玻璃墙包含的对特定激光吸收的物质包括铁、锰、钴、铜和镍中的一种物质或几种物质的混合物，其质量的百分含量为 0.5 ~ 10%。

[0011] 一种上述基板与玻璃墙之间以及玻璃墙与盖板之间粘接方法是：用与激光吸收物质对应的激光照射玻璃墙并使玻璃墙与基板和盖板接触的两个表面熔化，熔化后的玻璃墙的表面分别与基板和盖板粘接在一起。

[0012] 进一步的，上述玻璃墙高度为 0.5 ~ 30mm，厚度为 1 ~ 50mm。

[0013] 一种形成上述 OLED 面板封装结构的封装方法包括以下步骤：

[0014] a. 制作玻璃墙：含有对特定激光吸收的物质和低软化点玻璃粉，然后通过模具成型或者刻蚀等方法形成玻璃墙，其中对特定激光吸收的物质的质量的百分含量为 0.5 ~ 10%；

[0015] b. 对位粘接：使用对位设备将基板、玻璃墙及盖板准确对位，给基板或盖板一定压力，然后使用激光分别照射玻璃墙与基板和盖板接触的两个表面，距离玻璃墙表面 0 ~ 100um 厚度的低软化点玻璃熔化分别粘结基板和盖板形成密闭空腔。

[0016] 本发明的有益效果在于：相比于原有的封装结构，由于在基板和盖板间设置的玻璃墙高度（该高度等于封装成型后基板与盖板之间的距离）远高于现有的封装结构中的烧结玻璃料，因此该玻璃墙增大了基板和盖板间的间距，使盖板不易因为受力发生形变而接触有机发光二极管，可以有效保护有机发光二极管免受损害；同时直接利用玻璃墙自身与基板和盖板粘接的结构可以进一步增加密封的可靠性，同时由于玻璃墙整体掺杂对特定光吸收物质，该特征可以进一步克服通常粘接过程中由于温差应力过大导致的裂纹产生。该封装结构特别适合于大尺寸 OLED 器件的封装，提高有机发光二极管的使用可靠性。

附图说明

[0017] 图 1a 是传统玻璃料封装结构剖面图；

[0018] 图 1b 是传统玻璃料封装结构受力挤压下的剖面图；

[0019] 图 2a 是本发明的封装结构的剖面图；

[0020] 图 2b 是本发明的封装结构的玻璃墙示意图。

[0021] 图 2c 是本发明的封装结构受力挤压下的剖面图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的说明。

[0023] 如图 2a 所示为本发明的一种 OLED 面板封装结构的具体实施例,包括基板 21、连接电极 22、有机发光二极管 23 和盖板 24,其中连接电极 22 和有机发光二极管 23 形成于基板 21 上;与现有的封装结构不同的是本实施例的封装结构还包括一预先制备成型的玻璃墙 25,该玻璃墙呈闭环状,如图 2b 所示,外形与盖板边缘外形一致,且该玻璃墙为包含对特定光吸收的物质的低软化点玻璃;为了形成对连接电极 22 和有机发光二极管 23 的保护,基板与玻璃墙之间以及玻璃墙与盖板之间相互粘接在一起形成密闭空腔,连接电极 22 和有机发光二极管 23 位于该密闭空腔内。在本实施例中,该密闭空腔具备气密性,能够有效防止外部水蒸气及氧气等物质侵入该密闭空腔内部损坏有机发光二极管 23 和 / 或连接电极 22。

[0024] 为了使上述实施例的方案便于在工程中实施应用,以图 2a 的结构为基础,在本实施例中玻璃墙包含的对特定激光吸收的物质包括但不限于铁、锰、钴、铜和镍中的一种物质或几种物质的混合物,其质量的百分含量为 0.5 ~ 10%。该对特定激光吸收的物质的质量的百分含量主要依据设备激光强度、需要熔化的低软化点玻璃的熔化温度以及需要熔化的玻璃墙的厚度等参数确定,同时与所述对特定激光吸收的物质的组分及吸光效率有关。

[0025] 本实施例进一步提供了一种使上述的基板与玻璃墙之间以及玻璃墙与盖板之间粘接方法,其步骤如下:用与激光吸收物质对应的激光照射玻璃墙并使玻璃墙与基板和盖板接触的两个表面熔化,熔化后的玻璃墙分别与基板和盖板粘接在一起。

[0026] 为了使发明的效果显著,突出本发明方案与现有方案的不同之处,本实施例以上述任一实施例为基础,其中物理间隔墙高度为 0.5mm 或者 1mm 或者 30mm 或者 0.5 ~ 30mm 之间的任一高度值,厚度为 1mm 或者 3mm 或者 50mm 或者 1 ~ 50mm 之间的任一高度值。其中高度值的增加能够有效解决大尺寸 OLED 面板受外力挤压时损坏有机发光二极管和 / 或电极的问题;同时厚度值相应增加,其目的在于增大封装结构的机械强度,而且厚度值增加后对水蒸气及氧气等的阻隔效果更加明显。

[0027] 针对以上各个实施例的封装结构,在本实施例中提出了一种形成所述 OLED 面板封装结构的封装方法,该方法具体包括以下步骤:

[0028] a. 制作玻璃墙:含有对特定激光吸收的物质和低软化点玻璃粉通过模具成型或者刻蚀等方法形成玻璃墙,其中对特定激光吸收的物质的质量的百分含量为 0.5 ~ 10%。该步骤中所述的低软化点玻璃粉是指通常应用于 OLED 面板封装的低软化点的玻璃粉末,对特定激光吸收的物质可以为上述实施例中提及的单一物质或者混合物;这里通过模具成型或者刻蚀等方法形成玻璃墙的方法也是一种具体表现形式,本发明的方法包括但不限于此种具体表现形式;采用此种描述的目的在于说明本发明方案中的玻璃墙是通过独立的工艺单独成型后再与基板和盖板粘接完成封装的,这样做的好处是可以简化并标准化物理间隔墙的制作。

[0029] b. 对位粘接:使用对位设备将基板、玻璃墙及盖板准确对位,并施加一定压力,然后使用激光照射玻璃墙与基板和盖板接触的两个表面,直到距离玻璃墙表面 0 ~ 100um 厚度的低软化点玻璃使基板和盖板分别与玻璃墙粘接在一起形成密闭空腔。

[0030] 本步骤中的对位设备可以为 OLED 面板封装中的一些常规的用于对位的设备,其中激光照射玻璃墙使均匀掺杂的玻璃墙由表及里形成连续变化的温度阶梯,以消除烧结过程中温差应力过大导致的器件开裂的问题,具体原理为:玻璃墙中含有对激光吸收的物质,激光照射玻璃墙加热的时候,玻璃墙表面的低软化点玻璃吸收部分激光熔化粘接基板和盖板,另有部分激光穿过玻璃墙表面用于粘接的被熔化层照射到深层的玻璃墙,深层的玻璃墙也被加热;当激光于表面照射并穿透玻璃墙的时候,玻璃墙中的激光吸收物质会对激光产生吸收,吸光度遵循朗伯比尔定律 ($A = \lg(1/T) = Kbc$),其中 K 表示激光吸收物质的吸收系数, b 表示玻璃墙距离表面的距离, c 表示激光吸收物质的质量浓度, T 表示激光穿透率。可见从玻璃墙表面到玻璃墙内部激光的穿透率逐渐减少,这样从玻璃墙表面到间隔内部物形成了从高温到低温的连续的温度梯度,可以有效降低玻璃墙与基板、盖板间的温差应力,提高封接成功率。在本步骤中的被熔化的 0 ~ 100um 厚度的玻璃墙,其熔化厚度的确定需要参考激光吸收物质的种类、百分比含量、激光器功率大小及激光器移动速度等因素确定。

[0031] 为了加深对本发明方案的理解,本实施例进一步以上述任一实施例为基础,其中盖板 24、基板 21 为透明玻璃盖板,基板 21 上的有机发光二极管器件 23 结构包含阳极、空穴注入层、空穴传输层、至少包含一层有机发光层、电子传输层、电子注入层和阴极。

[0032] 以下是进一步对上述任一实施例中相关参数的举例,其中激光照射玻璃墙 25 的时候,玻璃墙表面至内部 100um 厚度部分的低软化点玻璃被加热熔化,粘结基板和盖板构成气密性空腔,激光波长范围在 780 ~ 900nm 间,激光的移动速度为 0.5 ~ 300mm/s,玻璃墙距离有机发光二极管 23 的像素区边缘 1 ~ 5mm,并控制整个激光加热熔化玻璃料的过程中,靠近玻璃墙内边缘的有机发光二极管的像素区边缘温度不超过 100℃。

[0033] 如图 2c 所示为上述任一实施例的封装结构,当其受到外力挤压盖板和 / 或基板变形后,由于在基板 21 和盖板 24 间设置有玻璃墙 25,增大了基板 21 和盖板 24 间的距离,受外力变形的封装盖接触不到有机发光二极管 23,避免了封装盖变形导致器件 23 的损坏。

[0034] 在本发明及其具体实施例中,软化点为行业内的常规用于,第软化点是指所述玻璃的软化点不超过 450℃。

[0035] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理,应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

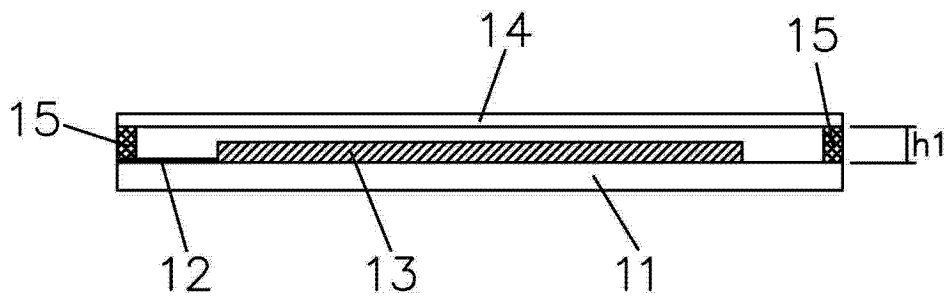


图 1a

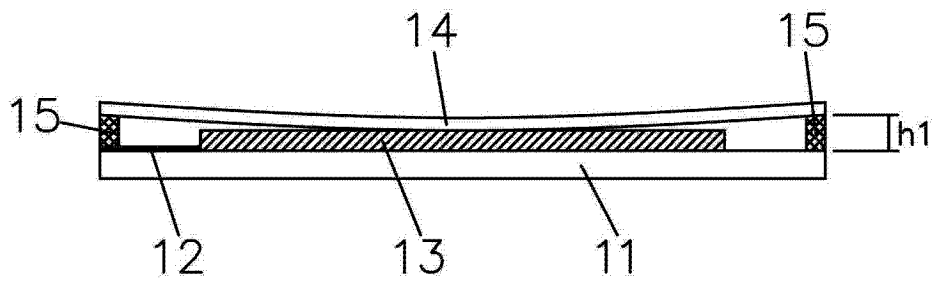


图 1b

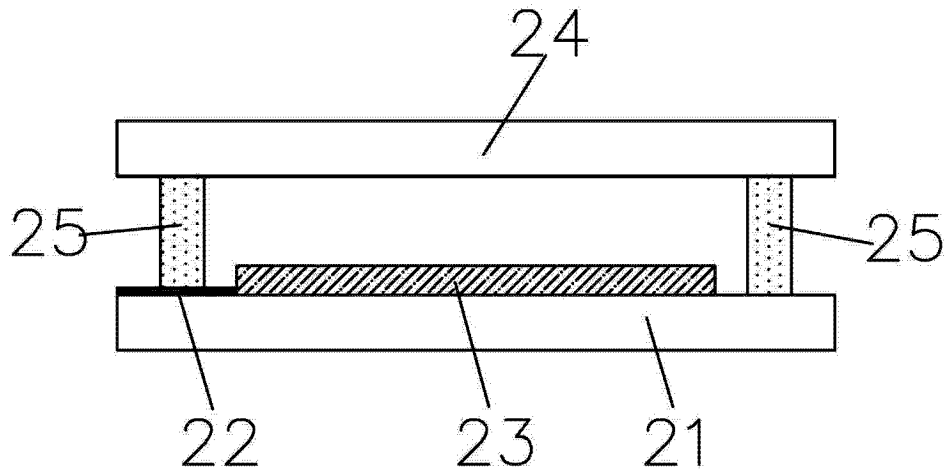


图 2a

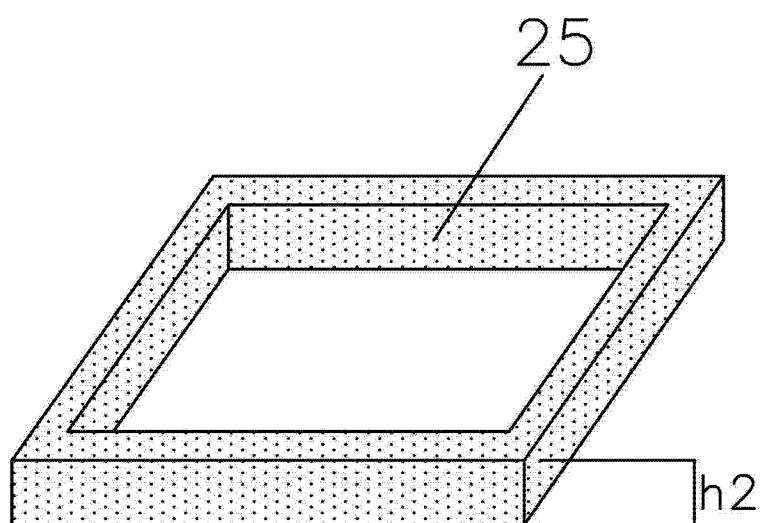


图 2b

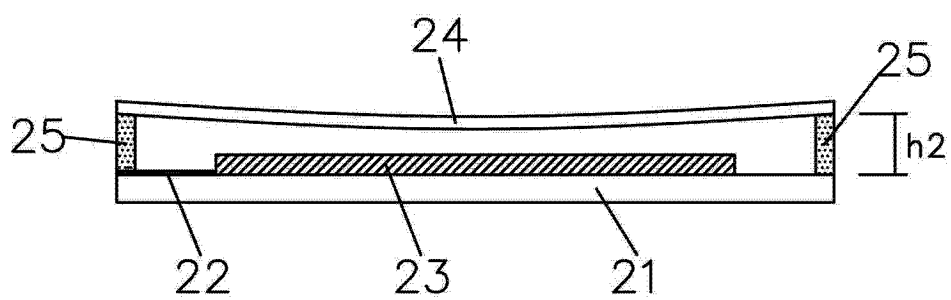


图 2c

专利名称(译)	一种OLED面板封装结构及封装方法		
公开(公告)号	CN103078064B	公开(公告)日	2015-09-09
申请号	CN201310036028.6	申请日	2013-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	四川虹视显示技术有限公司		
[标]发明人	唐凡 高昕伟 邹成 李园利 高娟		
发明人	唐凡 高昕伟 邹成 李园利 高娟		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	周永宏		
审查员(译)	郭冰冰		
其他公开文献	CN103078064A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出了一种OLED面板封装结构以及形成该封装结构的封装方法，该封装结构包括基板、连接电极、有机发光二极管、盖板以及玻璃墙，所述玻璃墙呈闭环状并与基板和盖板一起形成密闭空腔。其形成该封装结构的封装方法包括制作玻璃墙及对位粘接两大步骤，有益效果在于使盖板不易因为受力发生形变而接触有机发光二极管，可以有效保护有机发光二极管免受损害；同时在玻璃墙中直接掺杂后利用玻璃墙自身与基板和盖板粘接的结构可以进一步增加密封的可靠性，同时由于玻璃墙整体掺杂，该特征可以进一步克服通常粘接过程中由于温差应力导致的裂纹产生。该封装结构特别适合于大尺寸OLED器件的封装，提高有机发光二极管的使用可靠性。

