



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101867023 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201010116663. 1

(22) 申请日 2010. 02. 26

(71) 申请人 信利半导体有限公司

地址 516600 广东省汕尾市城区工业大道信
利电子工业城

(72) 发明人 曹绪文 刘然 何基强

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 逯长明 王宝筠

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种有机电致发光显示器的封装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示器的封装方法,所述有机电致发光显示器的后盖在所述发光区外围还包括包围所述发光区的至少一圈连续的凸起;在基板的每个像素显示区表面覆盖有吸水保护层;则所述方法包括:在后盖的发光区外围涂布封装胶;所述封装胶围绕所述发光区并完整覆盖围绕所述发光区的至少一圈凸起;将涂有封装胶的后盖与基板对位、压合,并固化所述封装胶。通过使用在发光区外围形成凸起的后盖,可以保证后盖与基板之间所需的粘合强度,并大幅降低后盖与基板之间的距离,增强 OLED 阻挡水汽氧气渗入的能力,通过进一步在像素显示区上覆盖透明的吸水保护层,能够吸附已透入 OLED 内部的水汽,保护有机功能层。



1. 一种有机电致发光显示器的封装方法,其特征在于,所述有机电致发光显示器的后盖面向基板的一面形成有与基板上的像素显示区矩阵对应的发光区,所述后盖在所述发光区外围还包括包围所述发光区的至少一圈连续的凸起;在基板的每个像素显示区表面覆盖有吸水保护层;则所述方法包括:

在后盖的发光区外围涂布封装胶;所述封装胶围绕所述发光区并完整覆盖围绕所述发光区的至少一圈凸起;

将涂有封装胶的后盖与基板对位、压合,并固化所述封装胶。

2. 如权利要求1所述的封装方法,其特征在于,若所述后盖还包括位于所述发光区和所述凸起之间的凹槽,则在所述涂布封装胶前,还包括:在所述凹槽中填装干燥剂。

3. 如权利要求2所述的封装方法,其特征在于,所述凹槽呈连续或离散分布。

4. 如权利要求2所述的封装方法,其特征在于,所述凹槽的深度不大于后盖玻璃厚度的一半。

5. 如权利要求1-4任一项所述的封装方法,其特征在于,所述凸起的高度为 $5 \sim 100 \mu\text{m}$,宽度为 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

6. 如权利要求1-4任一项所述的封装方法,其特征在于,所述凸起与基板之间的距离为 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 。

7. 如权利要求1-4任一项所述的封装方法,其特征在于,所述涂布封装胶、将后盖与基板对位、压合以及固化封装胶均在惰性气氛中完成。

8. 如权利要求7所述的封装方法,其特征在于,所述压合和固化封装胶过程中的惰性气氛的压强为 $0.1 \sim 20\text{Torr}$ 。

9. 如权利要求1-4任一项所述的封装方法,其特征在于,所述吸水保护层的材料为铝、铁和/或锌的有机螯合物。

10. 如权利要求1-4任一项所述的封装方法,其特征在于,所述有机螯合物为 Alq_3 、 Znq_2 。

11. 如权利要求1-4任一项所述的封装方法,所述吸水保护层的厚度为 $10 \sim 500\text{nm}$ 。

一种有机电致发光显示器的封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子电器技术领域,特别是涉及一种有机电致发光显示器的封装方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示器 (OLED, Organic Light-Emitting Diode) 是目前新兴的一种平板显示器,由于 OLED 具有主动发光、对比度高、能薄型化、响应速度快、无视角限制、工作温度范围宽、低功耗、抗震能力强和可柔性显示等诸多优点,被公认为是下一代显示器的主力军。

[0003] 现有 OLED 的典型结构如图 1 所示,包括:基板玻璃 1,沉积在基板玻璃 1 上的阳极 2,覆盖在阳极 2 上的有机功能层 3,位于有机功能层 3 上的阴极 4,与基板玻璃 1 对应的后盖 6,贴附在后盖 6 朝向阴极 4 一侧发光区上的干燥剂 5,以及位于玻璃基板 1 与后盖 6 接触位置的封装胶 7。

[0004] 由于有机功能层 3 中的有机发光材料遇水汽氧气容易失效,所以必须加后盖 6 和干燥剂 5 进行封装,以便减少水汽氧气对有机功能层的损坏,延长 OLED 的使用寿命。

[0005] 但即使使用后盖和干燥剂,还是会有可观剂量的水汽氧气透入 OLED 内,损坏有机功能层。如何延长 OLED 的使用寿命仍是目前亟待解决的难题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种 OLED 的封装方法,以延长 OLED 的使用寿命。

[0007] 本发明提供了一种有机电致发光显示器的封装方法,所述有机电致发光显示器的后盖面向基板的一面形成有与基板上的像素显示区矩阵对应的发光区,所述后盖在所述发光区外围还包括包围所述发光区的至少一圈连续的凸起;在基板的每个像素显示区表面覆盖有吸水保护层;则所述方法包括:

[0008] 在后盖的发光区外围涂布封装胶;所述封装胶围绕所述发光区并完整覆盖围绕所述发光区的至少一圈凸起;

[0009] 将涂有封装胶的后盖与基板对位、压合,并固化所述封装胶。

[0010] 优选的,若所述后盖还可以包括位于所述发光区和所述凸起之间的凹槽,则在所述涂布封装胶前,还包括:在所述凹槽中填装干燥剂。

[0011] 具体的,所述凹槽可以呈连续或离散分布。

[0012] 优选的,所述凹槽的深度不大于后盖玻璃厚度的一半。

[0013] 优选的,所述凸起的高度可以为 $5 \sim 100 \mu\text{m}$,宽度为 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

[0014] 优选的,所述凸起与基板之间的距离可以为 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 。

[0015] 优选的,所述涂布封装胶、将后盖与基板对位、压合以及固化封装胶均在惰性气氛中完成。

[0016] 优选的,所述压合和固化封装胶过程中的惰性气氛的压强可以为 $0.1 \sim 20\text{Torr}$ 。

[0017] 具体的,所述吸水保护层的材料可以为铝、铁和 / 或锌的有机螯合物。

[0018] 具体的,所述有机螯合物为 Alq_3 、 Znq_2 。

[0019] 优选的,所述吸水保护层的厚度为 10 ~ 500nm。

[0020] 本发明的 OLED 的封装方法,通过使用在发光区外围形成凸起的后盖,可以保证后盖与基板之间所需的粘合强度,并大幅降低后盖与基板之间的距离,增强 OLED 阻挡水汽氧气渗入的能力,通过进一步在像素显示区上覆盖透明的吸水保护层,能够吸附已透入 OLED 内部的水汽,保护有机功能层,而且增加的吸水保护层制造工艺简单,不会对生产周期和成本造成较大的影响,有效延长了 OLED 的使用寿命;由于不需在后盖发光区贴附干燥剂,因此不需在后盖发光区上刻蚀用于贴附干燥剂的凹陷区,一方面可以加强后盖的机械强度,精简制造流程,另一方面,在封装 OLED 时,可以省去贴附干燥剂的过程,封装速度更快。

附图说明

[0021] 图 1 是现有 OLED 的典型截面示意图;

[0022] 图 2 是本发明 OLED 的截面示意图;

[0023] 图 3 是本发明的后盖玻璃在切割前的仰视示意图;

[0024] 图 4 是图 3 中 I 处的放大示意图;

[0025] 图 5 是图 2 中 K 处的放大示意图;

[0026] 图 6 是本发明的后盖的一个实施例的截面示意图;

[0027] 图 7 是本发明的后盖的另一个实施例的截面示意图;

[0028] 图 8 是使用图 7 中后盖的 OLED 的截面示意图;

[0029] 图 9 是本发明 OLED 封装方法的流程示意图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明实施例作进一步详细的说明。

[0031] 发明人经过研究发现:透入 OLED 内的水汽氧气主要是通过封装胶渗入,而且与后盖和基板之间的距离有关;距离越大,水汽氧气渗入的速度就越快,OLED 的寿命就越短。但是考虑到后盖与基板的结合强度,封装胶的厚度不能过薄。本发明就是要提供一种 OLED 的封装方法,能够在保证后盖与基板的结合强度的前提下,大幅降低后盖与基板的距离,阻挡水汽氧气的渗入,并使用吸水保护层进一步保护基板上的像素显示区,延长 OLED 的使用寿命。

[0032] 实施例一

[0033] 本实施例先对本发明 OLED 的结构进行介绍。

[0034] 图 2 是本发明 OLED 的截面示意图。本发明提供了一种 OLED,如图 2 所示,所述 OLED 包括:基板 10、后盖 20、封装胶 30。

[0035] 基板 10 上形成有像素显示区矩阵;所述像素显示区矩阵中的每个像素显示区包括依次沉积在基板 10 上的透明阳极 101、有机功能层 102 和阴极 103。在每个像素显示区表面覆盖有吸水保护层 40;若在制备基板 10 时选用的是专用导电玻璃,则所述导电玻璃上预沉积的 ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)涂层可以作为 OLED 的阳极使用。

[0036] 请同时参见图 3、图 4, 其中, 图 3 是本发明的后盖的仰视示意图, 图 4 是图 3 中 I 处的放大示意图, 也可以看做是一个后盖的示意图。

[0037] 后盖 20 面向基板 10 的一面形成有与基板 10 上的像素显示区矩阵对应的发光区矩阵 201, 后盖在所述发光区 201 外围还包括包围所述发光区 201 的至少一圈连续的凸起 202。

[0038] 封装胶 30 位于基板 10 与后盖 20 的接触面 (请结合图 2), 封装胶 30 围绕每个发光区 201 并完整覆盖围绕所述发光区 201 的至少一圈凸起 202。

[0039] 后盖 20 上凸起 202 的高度可以为 $5 \sim 100 \mu\text{m}$, 宽度可以为 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

[0040] 当后盖 20 与基板 10 封合时, 由于封装胶 30 可以嵌入到凸起 202 之间的凹陷区域, 使后盖 20 与基板 10 之间封装胶具有一定的厚度, 保证了两者粘合的强度。凸起 202 与基板 10 之间的距离可以达到 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$, 而且凸起 202 是连续一整圈包围发光区 201, 因此, 能够大幅增强对水汽氧气的阻挡能力, 由此延长 OLED 的使用寿命。

[0041] 所述凸起 202 的截面优选呈图 5 所示的倒梯形, 这种结构更易于封装胶 30 嵌入到凸起 202 之间的凹陷区域, 保证粘合强度。可以通过控制刻蚀凸起 202 的刻蚀液的浓度和时间来控制凸起 202 的截面形貌。所述刻蚀液为含有氟离子的酸性溶液, 浓度为 $10\% \sim 40\%$, 刻蚀时间为 $1 \sim 20$ 分钟。

[0042] 发光区 201 外围的截面也可以如图 6 所示, 在凸起 202 外围的后盖玻璃高度与凸起 202 相平。由于封装胶 30 在凸起 202 处就能够达到所需的粘合强度和高度, 因此凸起 202 外围的后盖玻璃结构不影响封装后 OLED 阻挡水汽氧气的效果。

[0043] 另外, 由于使用所述后盖封装形成的 OLED 抵抗水汽氧气渗入的能力大大提高, 可以不在发光区贴附干燥剂, 因此所述后盖也适合顶部发光和两面发光的 OLED; 同时, 后盖加工的过程中, 可以省去在后盖上刻蚀用于贴附干燥剂 (可以为氧化钙、氧化钡或其组合物等形成的固体块) 的凹陷区 (参见图 1, 所述凹陷区深度约 0.2mm), 制造工艺更简单。使用所述后盖的 OLED 寿命能够达到 $3 \sim 5$ 年, 相对于现有 OLED 的 $100 \sim 200$ 天有显著提高。

[0044] 对使用寿命要求更高的 OLED, 还可以在后盖 20 的发光区 201 和凸起 202 之间形成凹槽 203, 所述凹槽 203 位于所述发光区 201 和与所述发光区 201 相邻的一圈凸起 202 之间。形成了凹槽 203 的后盖截面如图 7 所示, 凹槽 203 中填装有干燥剂 204 (参见图 8), 优选为液体干燥剂。凹槽 203 可以连续分布, 即围绕发光区 201 形成完整的一圈, 也可以离散分布。

[0045] 考虑到后盖 20 的机械强度, 较优的, 凹槽 203 的深度不大于后盖玻璃厚度的一半。凹槽 203 的深度可以为 $0.1 \sim 0.4\text{mm}$, 宽度可以为 $0.1 \sim 10\text{mm}$, 以能使用针头填充液体干燥剂为宜。

[0046] 带有所述凹槽 203 的后盖 20, 由于发光区 201 未被遮挡可透光, 因此, 依然可以适用于顶部发光和两面发光的 OLED。

[0047] 所述液体干燥剂可以在惰性气体 (如 N_2) 气氛下固化后与基板 10 封装。使用带有凸起和填装有干燥剂的凹槽的后盖封装形成的 OLED 的使用寿命可以达到 10 年以上。

[0048] 请参见图 2, 吸水保护层 40 覆盖住每个像素显示区的阳极 101、有机功能层 102 和阴极 103, 吸水保护层 40 采用透明的吸水材料, 例如, 吸水保护层 40 的材料可以为铝、铁和 / 或锌等的有机螯合物, 所述有机螯合物可以为 Alq_3 、 Znq_2 等, 覆盖了吸水保护层 10 的基

板 10 同样适用于顶部发光和两面发光的 OLED 器件。

[0049] 吸水保护层 40 的厚度过薄所起的吸水保护作用就比较有限,厚度过厚又会延长生产周期,因此,吸水保护层 40 的厚度优选为 10 ~ 500nm。

[0050] 吸水保护层 40 可以采用真空热蒸镀的方式在像素显示区进行沉积。可以先选用厚度为 0.55mm 的有机电致发光器件专用导电玻璃,用湿法刻蚀制作有机电致发光器件所需的辅助电极 Cr、透明电极 ITO、绝缘层 PI 和隔离柱层 RIB,干燥后将所述导电玻璃放入有机电致发光器件专用的真空镀膜封装系统。先采用等离子体处理导电玻璃表面,再镀上有机功能层 102,接着镀上阴极 103,然后蒸镀吸水保护层 40,蒸镀吸水保护层 40 时的真空度在 10E(-6) Torr 以上,最后进入 99.999% 以上纯度氮气的封装系统。

[0051] 实施例二

[0052] 本实施例介绍上述 OLED 的封装方法。所述 OLED 的后盖面向基板的一面形成有与基板上的像素显示区矩阵对应的发光区,所述后盖在所述发光区外围还包括包围所述发光区的至少一圈连续的凸起;在基板的每个像素显示区表面覆盖有吸水保护层。如图 9 所示,所述封装方法包括:

[0053] S10,在后盖的发光区外围涂布封装胶;所述封装胶围绕所述发光区并完整覆盖围绕所述发光区的至少一圈凸起。

[0054] 所述凸起的高度可以为 5 ~ 100 μm ,宽度为 5 ~ 200 μm 。所述吸水保护层的材料可以为铝、铁和 / 或锌等的有机螯合物,例如可以为 Alq3、Znq2,吸水保护层的厚度优选为 10 ~ 500nm。

[0055] S20,将涂有封装胶的后盖与基板对位、压合,并固化所述封装胶。

[0056] 由于本发明中使用的后盖在发光区外围具有连续的凸起,在封装胶对基板和后盖封装后,凸起之间的凹陷区域使封装胶具有足够的厚度保证基板和后盖的粘合强度,而凸起与基板之间的距离可以达到 0.1 ~ 2 μm ,增强了 OLED 阻挡水汽氧气渗入的能力,而且,通过进一步在像素显示区上覆盖透明的吸水保护层,能够吸附已透入 OLED 内部的水汽,保护有机功能层,而且增加的吸水保护层制造工艺简单,不会对生产周期和成本造成较大的影响,有效延长了 OLED 的使用寿命,因此不需在后盖发光区上刻蚀用于贴附干燥剂的凹陷区,一方面可以加强后盖机械强度,精简制造流程,另一方面,在封装 OLED 时,可以省去贴附干燥剂的过程,封装速度更快。

[0057] 对使用寿命要求更高的 OLED,所述后盖还可以包括位于所述发光区和所述凸起之间的凹槽,所述凹槽位于所述发光区和与所述发光区相邻的一圈凸起之间,则所述方法在所述涂布封装胶前,还可以包括步骤:在所述凹槽中填装干燥剂,所述干燥剂优选为液体干燥剂。所述液体干燥剂可以在惰性气体(如 N_2)气氛下固化。

[0058] 所述凹槽呈连续或离散分布,且所述凹槽的深度不大于后盖玻璃厚度的一半,凹槽的深度可以为 0.1 ~ 0.4mm,宽度可以为 0.1 ~ 10mm,以能使用针头填充液体干燥剂为宜。

[0059] 封装后,所述凸起与基板之间的距离可以达到 0.1 ~ 2 μm ,能够使后盖带有所述凸起的 OLED 具有很好的阻挡水汽氧气渗入的能力,延长 OLED 的使用寿命。

[0060] 上述涂布封装胶、将后盖与基板对位、压合以及固化封装胶均在惰性气氛中完成。所述压合和固化封装胶过程中的惰性气氛的压强为 0.1 ~ 20Torr。

[0061] 详细的操作过程可以参考以下内容：

[0062] 1) 将后盖进行清洗烘干后传入到高纯氮气环境的手套箱内，在后盖的凹槽内点上液体干燥剂，并对液体干燥剂进行热固化。然后在后盖的每个发光区外围涂布封装胶，保证所述封装胶围绕每个发光区并完整覆盖围绕所述发光区的至少一圈凸起，此封装胶不需要垫片。

[0063] 2) 将带有固化的液体干燥剂及点上封装胶的后盖、和沉积有阳极、有机功能层及阴极的基板同时传送到封装腔体内，封装腔体为高纯氮气的环境，具有很低的水汽氧气含量。将后盖和基板进行对位，之后对封装腔体抽真空。当压强降到 0.1 ~ 20Torr 范围时，对后盖和基板进行压合，并对封装胶进行 UV 固化和热固化 (70 ~ 80℃)。此处，在对后盖和基板进行压合时所使用的压强不同于现有技术的 500Torr，由此，不会使 OLED 内遗留过多的 N₂，避免造成封装胶爆冲和凸起与基板距离没有达到最小，在后盖与基板压合过程中会对 OLED 内的气氛进一步压缩，使得压合后的压强会稍大于一个大气压，避免在 OLED 内形成负压。

[0064] 本发明的 OLED 的封装方法，通过使用在发光区外围形成凸起的后盖，可以保证后盖与基板之间所需的粘合强度，并大幅降低后盖与基板之间的距离，增强 OLED 阻挡水汽氧气渗入的能力，通过进一步在像素显示区上覆盖透明的吸水保护层，能够吸附已透入 OLED 内部的水汽，保护有机功能层，而且增加的吸水保护层制造工艺简单，不会对生产周期和成本造成较大的影响，有效延长了 OLED 的使用寿命；由于不需在后盖发光区贴附干燥剂，因此不需在后盖发光区上刻蚀用于贴附干燥剂的凹陷区，一方面可以加强后盖的机械强度，精简制造流程，另一方面，在封装 OLED 时，可以省去贴附干燥剂的过程，封装速度更快。

[0065] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0066] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

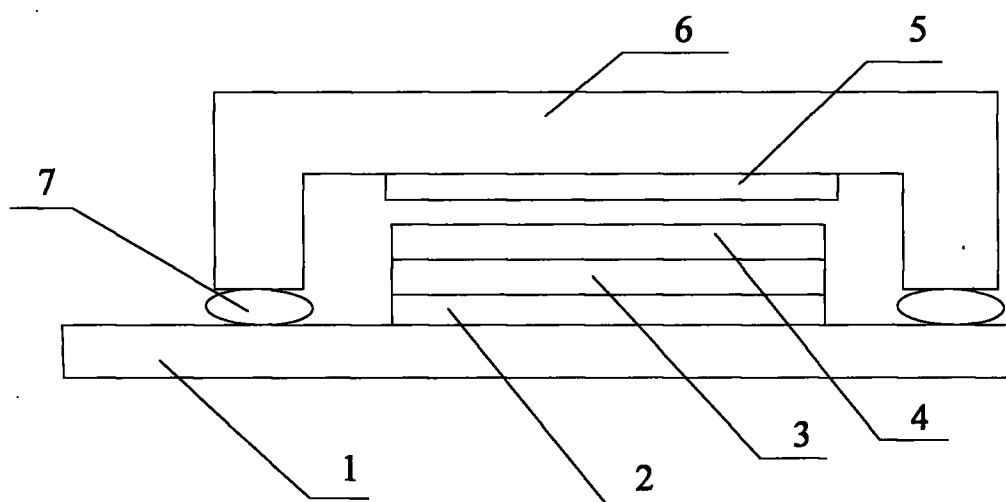


图 1

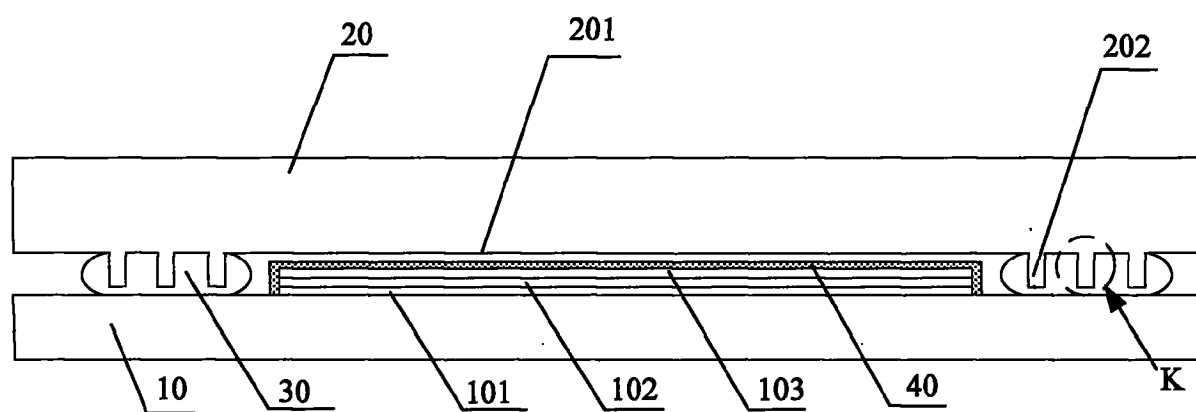


图 2

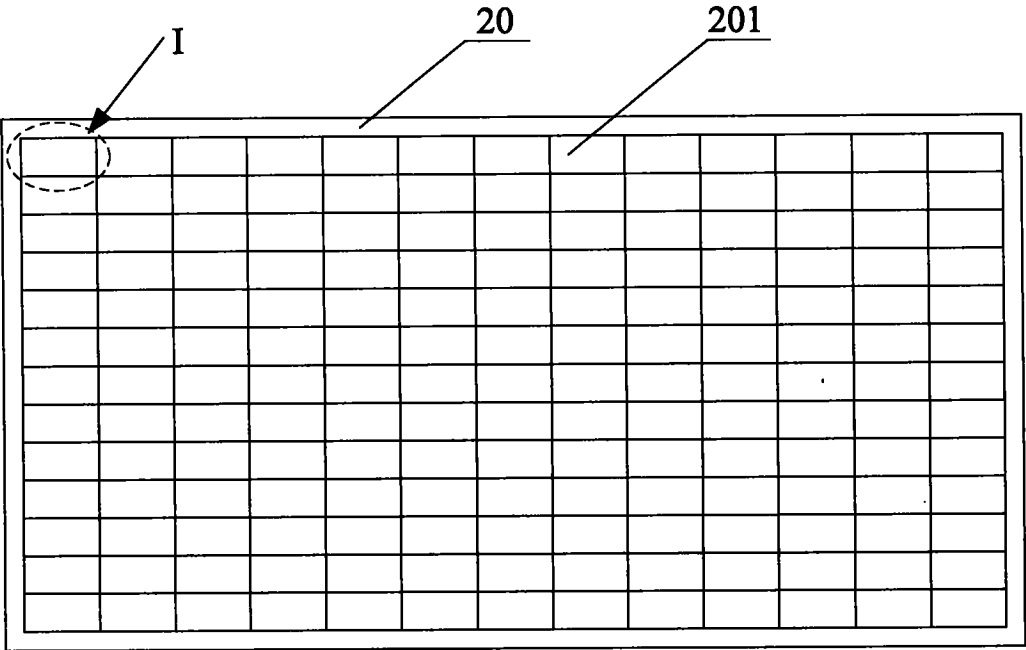


图 3

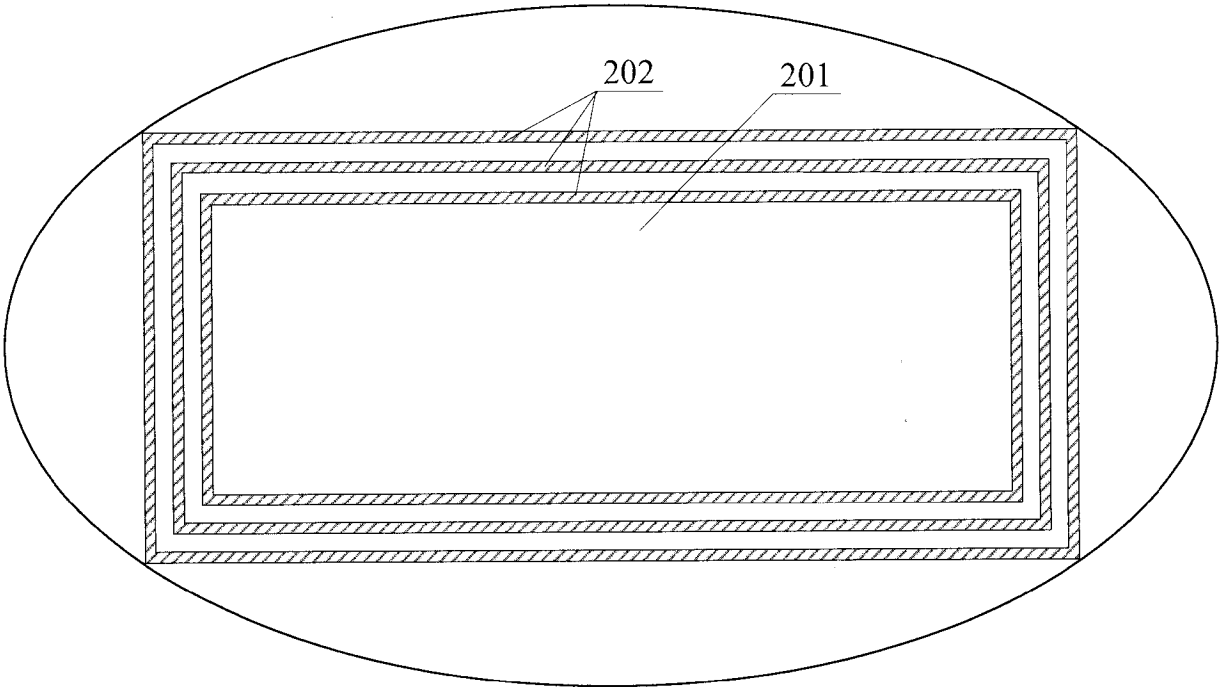


图 4

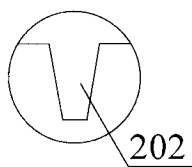


图 5

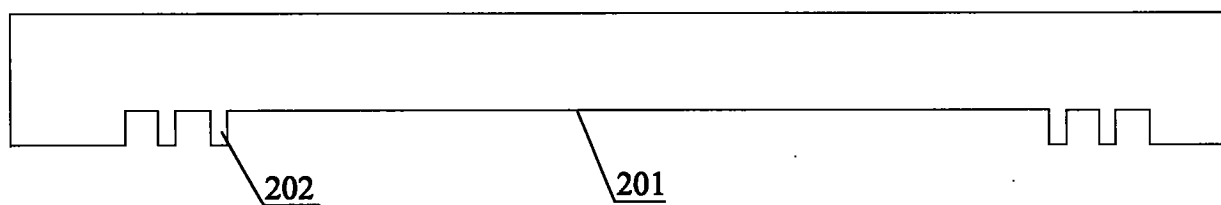


图 6

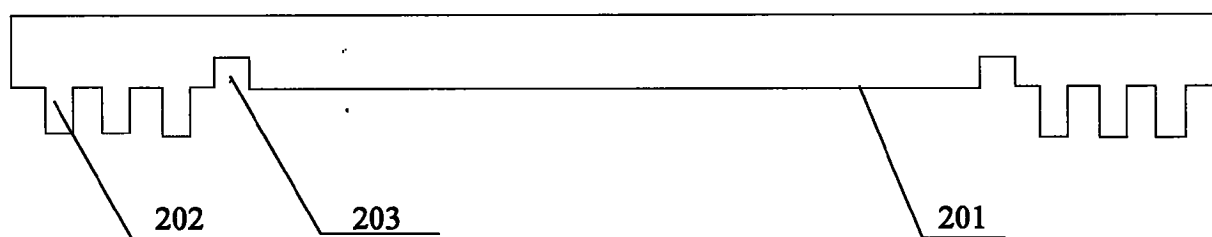


图 7

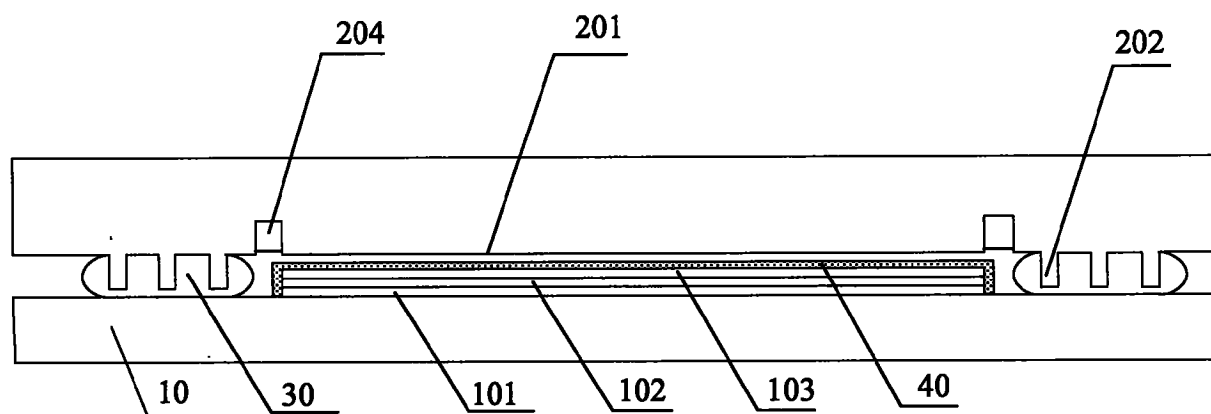


图 8

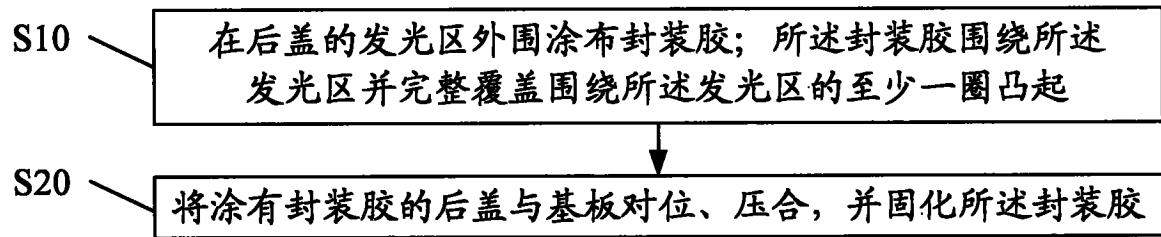


图 9

专利名称(译)	一种有机电致发光显示器的封装方法		
公开(公告)号	CN101867023A	公开(公告)日	2010-10-20
申请号	CN201010116663.1	申请日	2010-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
[标]发明人	曹绪文 刘然 何基强		
发明人	曹绪文 刘然 何基强		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H01L51/52		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示器的封装方法，所述有机电致发光显示器的后盖在所述发光区外围还包括包围所述发光区的至少一圈连续的凸起；在基板的每个像素显示区表面覆盖有吸水保护层；则所述方法包括：在后盖的发光区外围涂布封装胶；所述封装胶围绕所述发光区并完整覆盖围绕所述发光区的至少一圈凸起；将涂有封装胶的后盖与基板对位、压合，并固化所述封装胶。通过使用在发光区外围形成凸起的后盖，可以保证后盖与基板之间所需的粘合强度，并大幅降低后盖与基板之间的距离，增强OLED阻挡水汽氧气渗入的能力，通过进一步在像素显示区上覆盖透明的吸水保护层，能够吸附已透入OLED内部的水汽，保护有机功能层。

S10

在后盖的发光区外围涂布封装胶；所述封装胶围绕所述发光区并完整覆盖围绕所述发光区的至少一圈凸起

S20

将涂有封装胶的后盖与基板对位、压合，并固化所述封装胶