



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110729330 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201910911614.8

(22)申请日 2019.09.25

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 王芳

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 彭绪坤

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

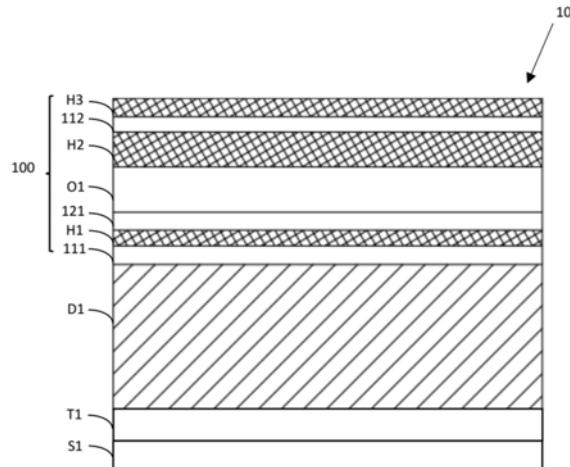
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

显示面板及其制造方法

(57)摘要

一种显示面板及其制造方法，所述显示面板包括基板，TFT器件层、发光器件层和薄膜封装层，其中薄膜封装层包括第一无机层；第一硬化层，设置在所述第一无机层上；第二无机层，设置在所述第一硬化层上；有机平坦化层，设置在所述第二无机层上；第二硬化层，设置在所述有机平坦化层上；第三无机层，设置在所述第二硬化层上；以及第三硬化层，设置在所述第三无机层上，从而达到同时具备覆盖窗与封装结构特性，并实现超薄封装的效果。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括：

基板，TFT器件层、发光器件层和薄膜封装层，其中所述薄膜封装层包括：

第一无机层；

第一硬化层，设置在所述第一无机层上；

第二无机层，设置在所述第一硬化层上；

有机平坦化层，设置在所述第二无机层上；

第二硬化层，设置在所述有机平坦化层上；

第三无机层，设置在所述第二硬化层上；以及

第三硬化层，设置在所述第三无机层上。

2. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，还包含坝体材料层，所述坝体材料层设置在所述第一无机层、所述第一硬化层、所述第二无机层、所述有机平坦化层、所述第二硬化层、所述第三无机层及所述第三硬化层的侧边缘。

3. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，还包含第四无机层，设置在所述第三硬化层上；以及

第四硬化层，设置在所述第四无机层上方。

4. 如权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述第四硬化层包含纳米抗指纹层。

5. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第二硬化层的厚度大于所述第一硬化层的厚度及第三硬化层的厚度。

6. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第一无机层构成的材料包含氮化硅。

7. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第二无机层构成的材料包含氧化硅。

8. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第三硬化层和所述第二硬化层之间还设置有触控层和彩膜层。

9. 一种显示面板制造方法，其特征在于，包括：

形成基板，TFT器件层，发光器件层；

形成薄膜封装层，其中所述薄膜封装层的形成流程包含：

形成第一无机层；

在所述第一无机层上形成第一硬化层；

在所述第一硬化层上形成第二无机层；

在所述第二无机层上形成有机平坦化层；

在所述有机平坦化层上形成第二硬化层；

在所述第二硬化层上形成第三无机层；以及

在所述第三无机层上形成第三硬化层。

10. 如权利要求9所述的显示面板制造方法，其特征在于，还包含形成坝体材料层，所述坝体材料层形成在所述第一无机层、所述第一硬化层、所述第二无机层、所述有机平坦化层、所述第二硬化层、所述第三无机层、所述第三硬化层的侧边缘。

显示面板及其制造方法

【技术领域】

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,具体涉及显示面板及其制造方法。

【背景技术】

[0002] 柔性有机发光二极管显示技术因具有可弯折及可卷曲等特点,而能够将产品做成多种弯折或卷曲形态。从而备受市场关注,成为未来显示发展的主流。

[0003] 为满足柔性显示的发展及更高弯折性能的要求,同时使得触摸层不再单独出现在模组的叠构结构中,研究人员不断努力减薄显示面板结构,以提供市场更加轻薄有利于使用者携带,以及具有较佳弯折特性的显示面板。

[0004] 但是,有机发光二极管显示面板对水汽和氧气非常敏感,电极的老化、激子的淬灭,无一不是导致器件寿命减短、效率降低的直接原因。因此,有机发光二极管显示面板封装层的设计变得更加重要。

[0005] 故,有需要提供一种显示面板及其制造方法,以解决现有技术存在的问题。

【发明内容】

[0006] 为解决上述问题,本揭示提出一种显示面板及其制造方法,达到同时具备覆盖窗与封装结构特性,并实现超薄封装的效果。

[0007] 为达成上述目的,本发明提供一种显示面板,其特征在于,包括:基板、薄膜晶体管(thin film transistor,TFT)器件层、发光器件层和薄膜封装层,其中所述薄膜封装层包括:第一无机层;第一硬化层,设置在所述第一无机层上;第二无机层,设置在所述第一硬化层上;有机平坦化层,设置在所述第二无机层上;第二硬化层,设置在所述有机平坦化层上;第三无机层,设置在所述第二硬化层上;以及第三硬化层,设置在所述第三无机层上。

[0008] 于本揭示的一实施例中,还包含坝体材料层,所述坝体材料层设置在所述第一无机层、所述第一硬化层、所述第二无机层、所述有机平坦化层、所述第二硬化层、所述第三无机层及所述第三硬化层的侧边缘。

[0009] 于本揭示的一实施例中,还包含第四无机层,设置在所述第三硬化层上;以及第四硬化层,设置在所述第四无机层上方。

[0010] 于本揭示的一实施例中,所述第四硬化层包含纳米抗指纹层。

[0011] 于本揭示的一实施例中,所述第二硬化层的厚度大于所述第一硬化层的厚度及第三硬化层的厚度。

[0012] 于本揭示的一实施例中,所述第一无机层构成的材料包含氮化硅。

[0013] 于本揭示的一实施例中,所述第二无机层构成的材料包含氧化硅。

[0014] 于本揭示的一实施例中,所述第三硬化层和所述第二硬化层之间还设置有触控层和彩膜层。

[0015] 为达成上述目的,本发明还提供一种显示面板制造方法,包括:形成基板,TFT器件层,发光器件层及薄膜封装层,其中所述薄膜封装层的形成流程包含:形成第一无机层;在

所述第一无机层上形成第一硬化层；在所述第一硬化层上形成第二无机层；在所述第二无机层上形成有机平坦化层；在所述有机平坦化层上形成第二硬化层；在所述第二硬化层上形成第三无机层；以及在所述第三无机层上形成第三硬化层。

[0016] 于本揭示的一实施例中，所述显示面板制造方法还包含形成坝体材料层，所述坝体材料层形成在所述第一无机层、所述第一硬化层、所述第二无机层、所述有机平坦化层、所述第二硬化层、所述第三无机层、所述第三硬化层的侧边缘。

[0017] 由于本揭示提供的显示面板及其制造方法，所述显示面板包括基板，TFT器件层、发光器件层和薄膜封装层，其中薄膜封装层包括第一无机层；第一硬化层，设置在所述第一无机层上；第二无机层，设置在所述第一硬化层上；有机平坦化层，设置在所述第二无机层上；第二硬化层，设置在所述有机平坦化层上；第三无机层，设置在所述第二硬化层上；以及第三硬化层，设置在所述第三无机层上，从而达到具备传统叠构中覆盖窗保护下层叠构的特性，更进一步隔绝水汽和氧气不侵蚀发光器件、保证显示寿命，以及简化了制造工艺并减小生产成本，实现超薄封装的效果。

[0018] 为让本揭示的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

【附图说明】

- [0019] 图1显示根据本揭示的一实施例的显示面板的结构示意图。
- [0020] 图2显示根据本揭示的一实施例的显示面板的结构示意图。
- [0021] 图3显示根据本揭示的一实施例的显示面板的结构示意图。
- [0022] 图4显示根据本揭示的一实施例的显示面板制作方法的流程示意图。
- [0023] 图5显示根据本揭示的一实施例的显示面板的结构示意图。

【具体实施方式】

[0024] 以下实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本揭示可用以实施的特定实施例。本揭示所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本揭示，而非用以限制本揭示。

[0025] 在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

[0026] 请参阅图1，图1显示根据本揭示的一实施例的显示面板的结构示意图。其中，显示面板10包括基板S1、TFT器件层T1、发光器件层D1以及薄膜封装层100，其中所述薄膜封装层100包括第一无机层111，第一无机层111设置在发光器件层D1上方；设置在第一无机层111上的第一硬化层H1；设置在第一硬化层H1上的第二无机层121；设置在第二无机层121上的有机平坦化层01；设置在有机平坦化层01上的第二硬化层H2；设置在第二硬化层H2上的第三无机层112以及设置在第三无机层112上的第三硬化层H3。

- [0027] 于本揭示的一实施例中，所述第一无机层111包含氮化硅。
- [0028] 于本揭示的一实施例中，所述第二无机层121包含氧化硅。
- [0029] 于本揭示的一实施例中，所述第三无机层112包含氮化硅。
- [0030] 于本揭示的一实施例中，通过选用恢复性能、弹性和光学性能良好的有机硅构成

有机平坦化层01,以达到平坦化封装结构以及加强缓解应力的效果。

[0031] 于本揭示的一实施例中,薄膜封装层100设置在发光器件层的阴极上方。

[0032] 于本揭示的一实施例中,第二硬化层H2的厚度大于第一硬化层H1的厚度及第三硬化层H3的厚度,使封装层不仅仅只起到隔绝水汽和氧气不侵蚀发光器件、保证显示寿命的目的,同时具备传统叠构中覆盖窗(cover window)对下层叠构的保护作用。

[0033] 于本揭示的一实施例中,第一硬化层H1的厚度与第三硬化层H3的厚度相近。

[0034] 于本揭示的一实施例中,第一硬化层H1的厚度为2μm。

[0035] 于本揭示的一实施例中,第二硬化层H2的厚度为5μm。

[0036] 于本揭示的一实施例中,第三硬化层H3的厚度为2μm。

[0037] 请参阅图2,图2显示根据本揭示的一实施例的显示面板的结构示意图。显示面板20的窗薄膜封装层200与薄膜封装层100的差异在于,薄膜封装层200还包含第四无机层122,设置在所述第三硬化层H3上,以及第四硬化层H4,设置在第四无机层122上方,进一步达到加强窗型薄膜封装结构强度的效果。

[0038] 于本揭示的一实施例中,第四硬化层H4的厚度为10μm。

[0039] 于本揭示的一实施例中,第四硬化层H4是通过UV交联固化方法形成。

[0040] 于本揭示的一实施例中,所述第四硬化层H4包含纳米抗指纹层,进一步达到使第四硬化层H4表面更加平滑,以及减少指纹残留的效果。

[0041] 于本揭示的一实施例中,所述第四硬化层H4还包含纳米级的抗静电疏水镀层。

[0042] 于本揭示的一实施例中,所述第三硬化层H3和所述第二硬化层H2之间还设置有触控层和彩膜层。

[0043] 请参阅图3,图3显示根据本揭示的一实施例的显示面板的结构示意图。在显示面板300中还包含坝体材料层DAM,坝体材料层DAM设置在所述第一无机层111、所述第一硬化层H1、所述第二无机层121、所述有机平坦化层01、所述第二硬化层H2、所述第三无机层112、所述第三硬化层H3及所述第四无机层122的侧边缘,达到进一步阻隔水汽、氧气溢出。

[0044] 请参阅图4,图4显示根据本揭示的一实施例的显示面板制造方法的流程示意图。如图所示,本发明还提供一种显示面板制造方法,包括:

[0045] 流程S1:形成基板,TFT器件层,发光器件层。

[0046] 流程S2:形成第一无机层。

[0047] 流程S3:在所述第一无机层上形成第一硬化层。

[0048] 流程S4:在所述第一硬化层上形成第二无机层。

[0049] 流程S5:在所述第二无机层上形成有机平坦化层。

[0050] 流程S6:在所述有机平坦化层上设置第二硬化层。

[0051] 流程S7:在所述第二硬化层上设置第三无机层。

[0052] 流程S8:在所述第三无机层上设置第三硬化层。

[0053] 于本揭示的一实施例中,所述显示面板制造方法还包含形成坝体材料层DAM,坝体材料层DAM形成在所述第一无机层111、所述第一硬化层H1、所述第二无机层121、所述有机平坦化层01、所述第二硬化层H2、所述第三无机层112及所述第三硬化层H3的侧边缘,达到进一步阻隔水汽、氧气溢出的效果。

[0054] 于本揭示的一实施例中,还包含第四无机层,形成在第三硬化层上H3上,在形成第

四无机层后，在第四无机层上方形成第四硬化层。

[0055] 于本揭示的一实施例中，坝体材料层DAM还形成在所述第四无机层与第四硬化层的侧边缘。

[0056] 于本揭示的一实施例中，第四硬化层是通过涂布方法涂布于第四无机层上方，并进行UV交联固化的方法形成。

[0057] 于本揭示的一实施例中，在形成所述第四无机层后还对显示面板进行硅系有机物评估，当所述硅系有机物评估未通过，则设置坝体材料层DAM，坝体材料层DAM形成在所述第一无机层111、所述第一硬化层H1、所述第二无机层121、所述有机平坦化层01、所述第二硬化层H2、所述第三无机层112、所述第三硬化层H3及所述第四无机层122的侧边缘；当所述硅系有机物评估通过，则不设置所述坝体材料层DAM。

[0058] 请参阅图5，图5显示根据本揭示的一实施例的显示面板50的结构示意图。如图所示，本发明再提供一种显示面板50，其包括金属层M1；连接层A1，设置在所述金属层M1上方；有机发光二极管显示装置层D1，设置在所述连接层上方；以及所述薄膜封装层100，设置在所述有机发光二极管显示装置层D1上方。

[0059] 进一步说明，在显示面板50中所设置的薄膜封装层不限于薄膜封装层100，而是包含如上所述的任一种实施例的薄膜封装层。

[0060] 通过设置金属层M1，达到显示面板50的整体支撑性，辅助显示面板50弯折后恢复平整的效果。

[0061] 于本揭示的一实施例中，金属层M1的厚度为所述第四硬化层H4的厚度的三倍以上。

[0062] 于本揭示的一实施例中，金属层M1的厚度为30μm。

[0063] 于本揭示的一实施例中，金属层M1的构成材料包含不锈钢SUS (Stainless Steel)。

[0064] 于本揭示的一实施例中，所述显示面板50为有机发光二极管显示面板。

[0065] 由于本揭示提供的显示面板及其制造方法，所述显示面板包括基板，TFT器件层、发光器件层和薄膜封装层，其中薄膜封装层包括第一无机层；第一硬化层，设置在所述第一无机层上；第二无机层，设置在所述第一硬化层上；有机平坦化层，设置在所述第二无机层上；第二硬化层，设置在所述有机平坦化层上；第三无机层，设置在所述第二硬化层上；以及第三硬化层，设置在所述第三无机层上，从而达到同时具备覆盖窗与封装结构特性，并实现超薄封装的效果。

[0066] 以上仅是本揭示的优选实施方式，应当指出，对于本领域普通技术人员，在不脱离本揭示原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本揭示的保护范围。

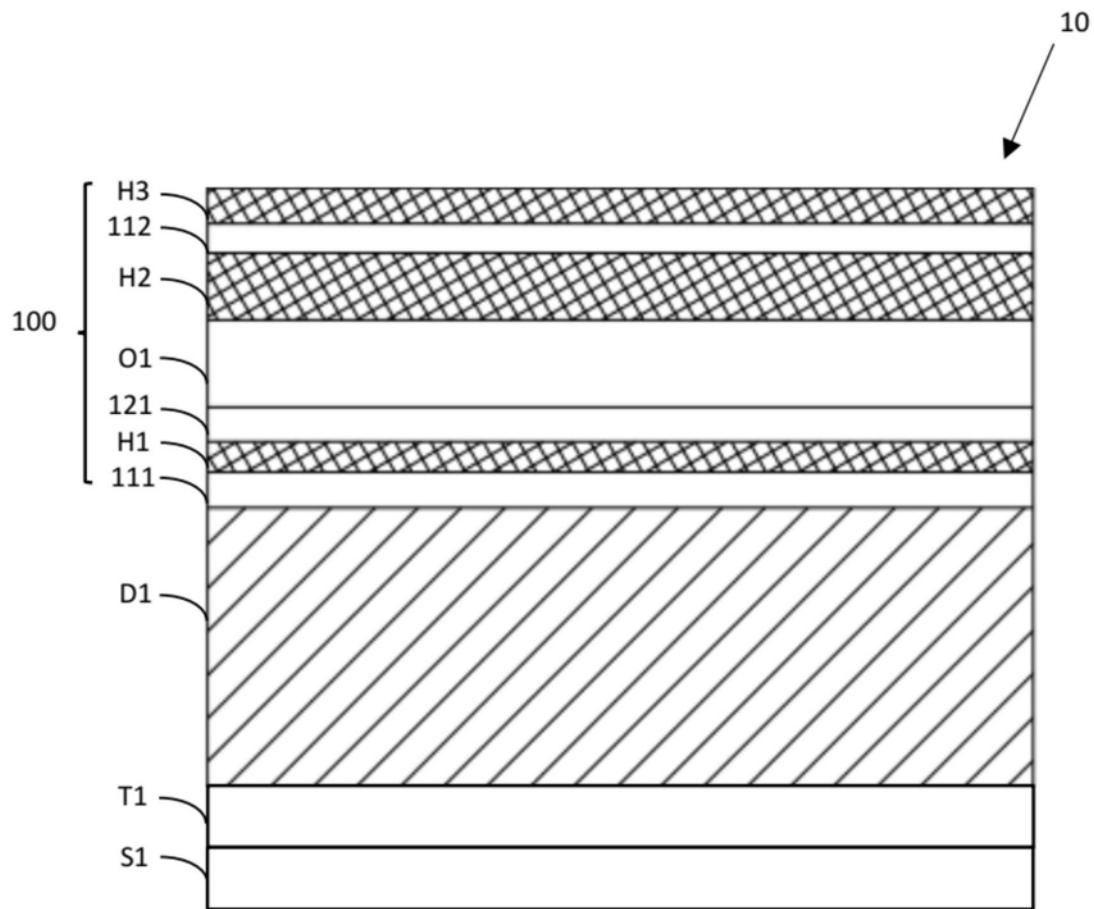


图1

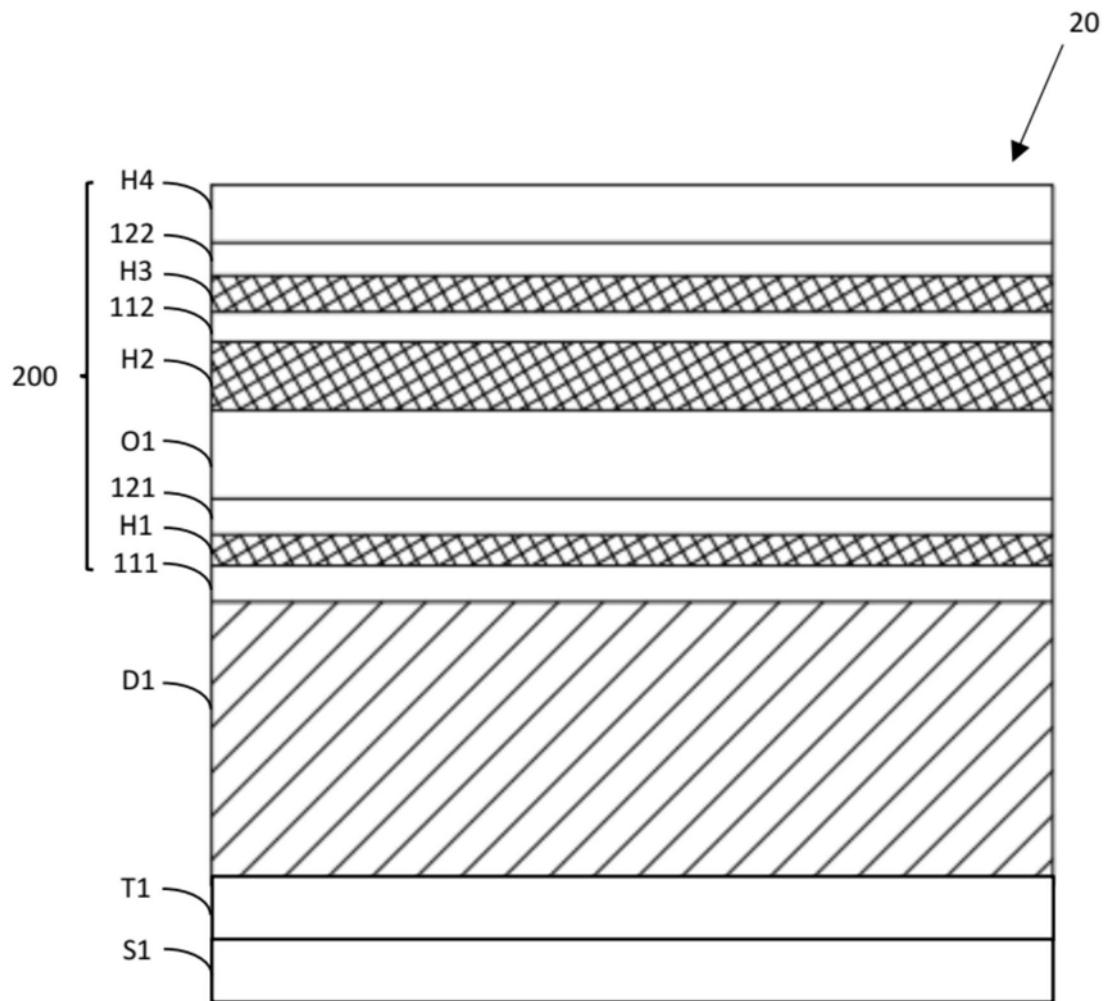


图2

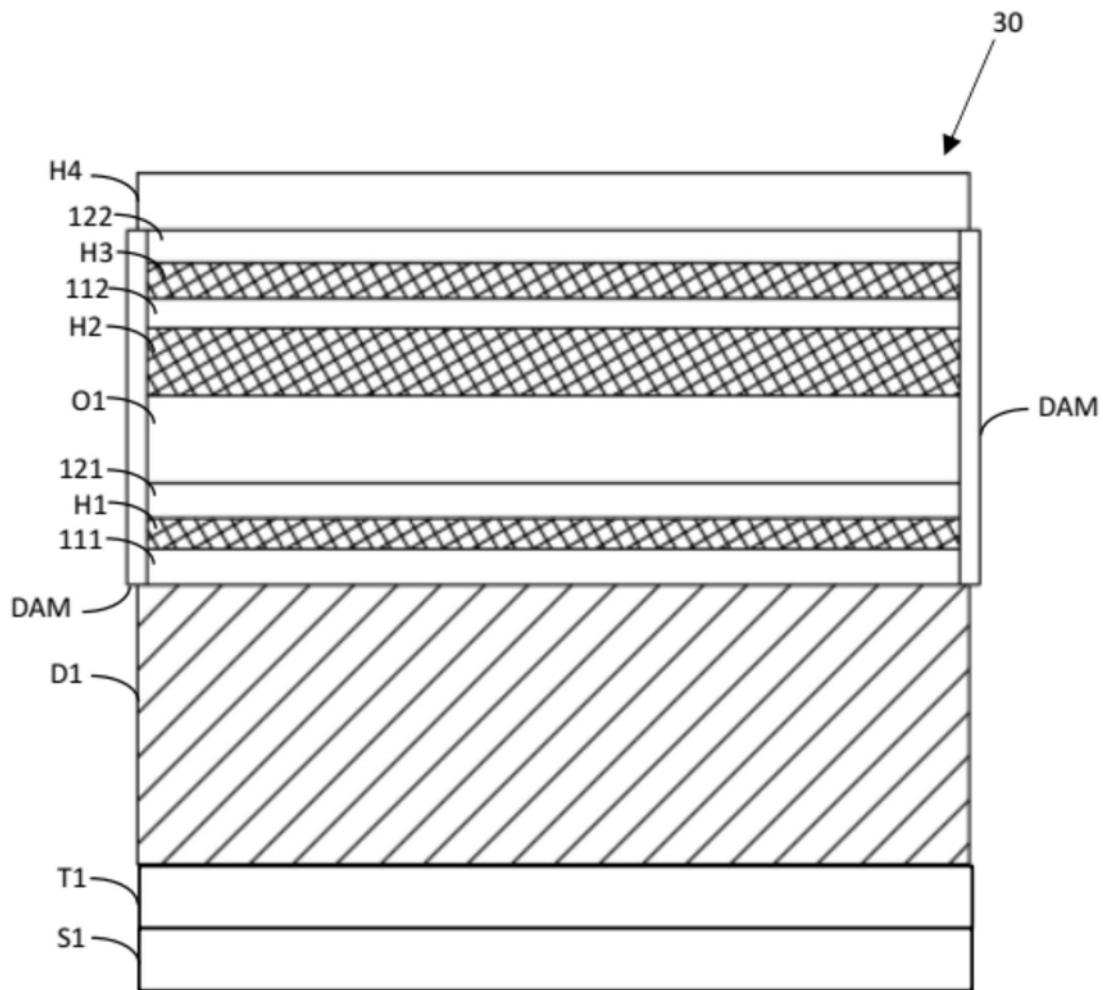


图3

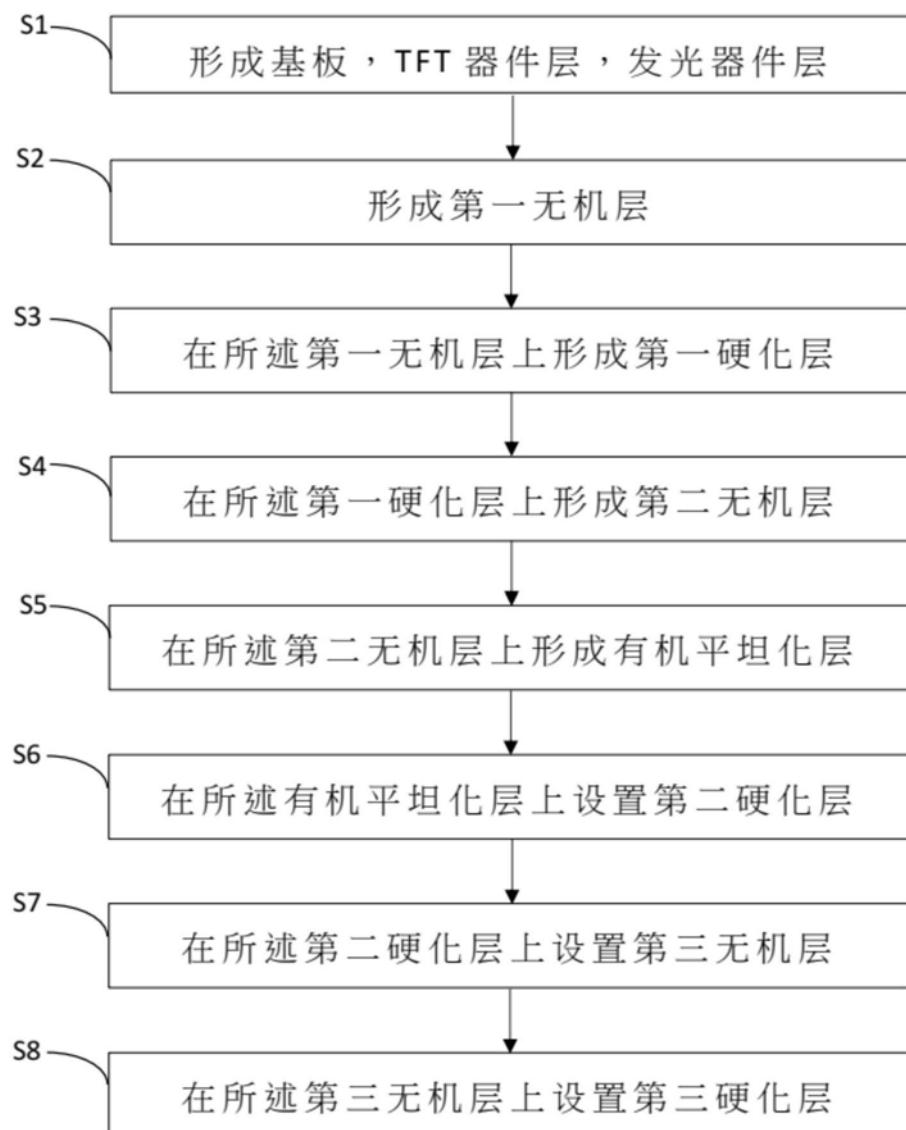


图4

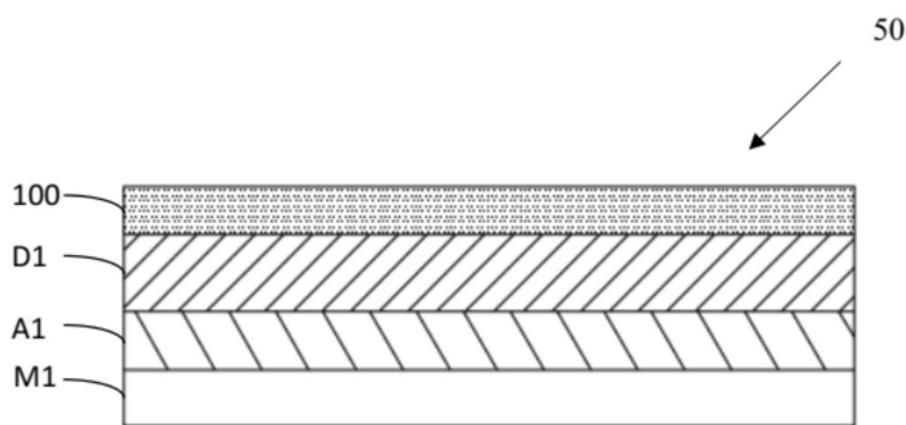


图5

专利名称(译)	显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN110729330A	公开(公告)日	2020-01-24
申请号	CN201910911614.8	申请日	2019-09-25
[标]发明人	王芳		
发明人	王芳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3262 H01L51/5246 H01L51/56		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

一种显示面板及其制造方法,所述显示面板包括基板, TFT器件层、发光器件层和薄膜封装层,其中薄膜封装层包括第一无机层;第一硬化层,设置在所述第一无机层上;第二无机层,设置在所述第一硬化层上;有机平坦化层,设置在所述第二无机层上;第二硬化层,设置在所述有机平坦化层上;第三无机层,设置在所述第二硬化层上;以及第三硬化层,设置在所述第三无机层上,从而达到同时具备覆盖窗与封装结构特性,并实现超薄封装的效果。

