



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106848087 B

(45)授权公告日 2019.02.12

(21)申请号 201510895919.6

(22)申请日 2015.12.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106848087 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 上海和辉光电有限公司
地址 201506 上海市金山区金山工业区大
道100号1幢二楼208室

(72)发明人 何信儒 吴建霖 江欢

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 俞涤炯

(51) Int. Cl.
H01L 51/52(2006.01)
H01L 51/54(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 104103665 A, 2014.10.15, 说明书第
[0023]-[0060]段及附图2-6.

CN 203826434 U, 2014.09.10, 说明书第
[0029]-[0058]段及附图2-3.

审查员 梁明明

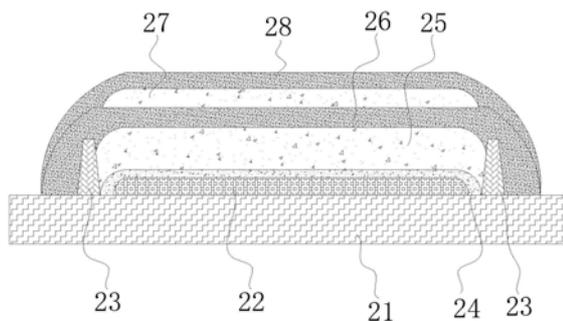
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

显示模组封装结构及其制备方法

(57)摘要

本申请提供一种显示模组的封装结构及其制备方法,涉及显示器件技术领域,可用于制备 AMOLED等相关的显示器件,主要是通过利用薄膜封装结构将显示模组予以密封保护,即利用具有阻水氧特性且透明的无机薄膜层将显示模组予以密封,并通过在无机薄膜层之外制备有机模组来缓冲膜层内外部应力,且在应用于制作柔性器件时,还可抑制因弯曲应力造成膜层脱落。同时多层叠加形成的凸起结构能够有效抑制无机层镀膜扩散效应,增加薄膜器件侧面阻水挡墙的数量,可有效提升封装效果。且在镀膜工艺中起支撑金属掩膜版作用,防止其损伤到基板面图案。再者,利用薄膜封装代替玻璃Frit胶封装技术而言,整个显示器件的机械强度得到有效提升。



1. 一种显示模组封装结构,其特征在于,所述显示模组封装结构包括:
阵列基板,表面设置有显示模组;
凸起结构,设置于所述阵列基板的表面上且位于所述显示模组的周边;
第一薄膜层,覆盖所述显示模组及介于所述显示模组与所述凸起结构之间所述阵列基板的表面,以将所述显示模组密封;
第二薄膜层,覆盖所述第一薄膜层及所述凸起结构的部分表面;
第三薄膜层,覆盖所述第二薄膜层、所述凸起结构和所述阵列基板的部分表面;
第四薄膜层,覆盖所述第三薄膜层的部分表面;以及
第五薄膜层,覆盖所述第四薄膜层及所述第三薄膜层的部分表面,以将所述第四薄膜层密封于所述第三薄膜层之上;
所述第一薄膜层与所述第三薄膜层不接触;
所述第二薄膜层不与所述阵列基板接触。
2. 如权利要求1所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述阵列基板上还设置有与所述显示模组连接的薄膜晶体管显示电路,用以驱动所述显示模组工作。
3. 如权利要求2所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述阵列基板为低温多晶硅基板。
4. 如权利要求1所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述显示模组封装结构中:
所述显示模组具有用于光线射出的发光表面及相对于所述发光表面的背光表面;以及
所述显示模组的背光表面贴合于所述阵列基板表面上,所述第一薄膜层覆盖所述显示模组的发光表面。
5. 如权利要求1所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述显示模组为OLED显示模组。
6. 如权利要求1所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述凸起结构为多层薄膜叠加结构。
7. 如权利要求6所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述凸起结构的材质为含有亚胺基团和苯环的杂环聚合物。
8. 如权利要求1所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述凸起结构的厚度大于所述第一薄膜层与所述第二薄膜层的厚度之和。
9. 如权利要求1所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述第一薄膜层、所述第三薄膜层和所述第五薄膜层的材质均为无机材料,所述第二薄膜层和所述第四薄膜层的材质均为有机材料。
10. 如权利要求9所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述第一薄膜层的材质为具有阻水氧及透明特性的金属氧化物或氮化硅。
11. 如权利要求9所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述第二薄膜层和第四薄膜层的材质均为具有缓冲及透明特性的丙烯酸树脂类化合物。
12. 如权利要求9所述的显示模组封装结构,其特征在于,所述第三薄膜层和所述第五薄膜层的材质均为氮化硅。
13. 一种显示模组封装结构的制备方法,其特征在于,所述方法包括:
于阵列工艺后形成表面设置有显示模组的阵列基板,且所述显示模组周边处的所述阵

列基板上还形成有凸起结构；

制备第一薄膜层覆盖所述显示模组及介于所述显示模组与所述凸起结构之间所述阵列基板的表面，以将所述显示模组密封；

于所述第一薄膜层暴露的表面上形成第二薄膜层，且所述第二薄膜层覆盖所述凸起结构的部分表面；

制备第三薄膜层覆盖所述第二薄膜层、所述凸起结构和所述阵列基板的部分表面，且使所述第一薄膜层与所述第三薄膜层不接触；以及

于所述第三薄膜层之上形成第四薄膜层后，制备第五薄膜层覆盖所述第四薄膜层及所述第三薄膜层的部分表面，以将所述第四薄膜层密封于所述第三薄膜层之上；

所述第二薄膜层不与所述阵列基板接触。

14. 如权利要求13所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，于所述阵列基板上制备与所述显示模组连接的薄膜晶体管显示电路，用以驱动所述显示模组工作。

15. 如权利要求14所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，所述阵列基板为低温多晶硅基板。

16. 如权利要求13所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，所述方法中：

所述显示模组具有用于光线射出的发光表面及相对于所述发光表面的背光表面；以及

将所述显示模组的背光表面贴合于所述阵列基板表面上，于所述显示模组的发光表面上制备所述第一薄膜层。

17. 如权利要求13所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，所述显示模组为OLED显示模组。

18. 如权利要求13所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，于所述阵列工艺中通过多层薄膜叠加形成所述凸起结构。

19. 如权利要求13所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，所述凸起结构的材质为含有亚胺基团和苯环的杂环聚合物。

20. 如权利要求13所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，所述凸起结构的厚度大于所述第一薄膜层与所述第二薄膜层的厚度之和。

21. 如权利要求13所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，所述方法中：

采用无机材料沉积工艺制备所述第一薄膜层、所述第三薄膜层和所述第五薄膜层；以及

采用有机材质印刷工艺制备所述第二薄膜层和所述第四薄膜层。

22. 如权利要求21所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，采用原子层沉积工艺沉积具有阻水氧及透明特性的金属氧化物或氮化硅来制备所述第一薄膜层。

23. 如权利要求21所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，采用喷墨印刷工艺喷涂具有缓冲及透明特性的丙烯酸树脂类化合物来制备所述第二薄膜层和所述第四薄膜层。

24. 如权利要求21所述显示模组封装结构的制备方法，其特征在于，采用原子层沉积工艺或化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺沉积氮化硅来制备所述第三薄膜层和所述第五薄膜层。

显示模组封装结构及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器件技术领域,尤其涉及一种显示模组的封装结构及其制备方法。

背景技术

[0002] 在电子设备的显示器件中,用于产生光源的诸如无极发光二极管(LED)或有机发光二极管(OLED)等显示电子器件是显示器件能否正常工作的关键器件,但上述的电子器件极易受到外部环境中的湿气及氧气等的侵蚀,故为了确保电子器件的正常运行需要对显示电子器件进行隔离保护。

[0003] 目前,主要是利用玻璃胶(Frit)将盖板玻璃固定在阵列基板上,以将设置在阵列基板上的显示电子器件予以密封;如图1所示,传统的显示模组的封装结构中,阵列基板11上设置有显示模组12,通过利用玻璃胶13将盖板玻璃14黏贴在阵列基板11之上,以将显示模组12予以密封。

[0004] 但是,由于玻璃胶13本身的特性及盖板玻璃14与阵列基板11之间具有空隙等缺陷,使得图1中所示的封装结构的机械强度较弱,当遇到外部冲力时极易产生破损,尤其是在使用寿命测试时上述的封装结构极易产生缝隙而使得外部的环境中的破坏性气体侵入至封装结构中,致使上述的显示模组12受到侵蚀,甚至会直接导致显示模组12在外部冲击时受到损伤,进而致使显示器件无法正常工作。

发明内容

[0005] 鉴于上述技术问题,本申请提供了一种显示模组封装结构,可应用于显示器件中,所述显示模组封装结构包括:

[0006] 阵列基板,表面设置有显示模组;

[0007] 凸起结构,设置于所述阵列基板的表面上且位于所述显示模组的周边;

[0008] 第一薄膜层,覆盖所述显示模组及介于所述显示模组与所述凸起结构之间所述阵列基板的表面,以将所述显示模组密封;

[0009] 第二薄膜层,覆盖所述第一薄膜层及所述凸起结构的部分表面;

[0010] 第三薄膜层,覆盖所述第二薄膜层、所述凸起结构和所述阵列基板的部分表面;

[0011] 第四薄膜层,覆盖所述第三薄膜层的部分表面;以及

[0012] 第五薄膜层,覆盖所述第四薄膜层及所述第三薄膜层的部分表面,以将所述第四薄膜层密封于所述第三薄膜层之上;

[0013] 所述第一薄膜层与所述第三薄膜层不接触;

[0014] 所述第二薄膜层不与所述阵列基板接触。

[0015] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:

[0016] 所述阵列基板上还设置有与所述显示模组连接的薄膜晶体管显示电路,用以驱动所述显示模组工作。

- [0017] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0018] 所述阵列基板为低温多晶硅基板。
- [0019] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0020] 所述显示模组具有用于光线射出的发光表面及相对于所述发光表面的背光表面;以及
- [0021] 所述显示模组的背光表面贴合于所述阵列基板表面上,所述第一薄膜层覆盖所述显示模组的发光表面。
- [0022] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0023] 所述显示模组为OLED显示模组。
- [0024] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0025] 所述凸起结构为多层薄膜叠加结构。
- [0026] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0027] 所述凸起结构的材质为含有亚胺基团和苯环的杂环聚合物。
- [0028] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0029] 所述凸起结构的厚度大于所述第一薄膜层与所述第二薄膜层的厚度之和。
- [0030] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0031] 所述第一薄膜层、所述第三薄膜层和所述第五薄膜层的材质均为无机材料,所述第二薄膜层和所述第四薄膜层的材质均为有机材料。
- [0032] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0033] 所述第一薄膜层的材质为具有阻水氧及透明特性的金属氧化物或氮化硅。
- [0034] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0035] 所述第二薄膜层和第四薄膜层的材质均为具有缓冲及透明特性的丙烯酸树脂类化合物。
- [0036] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构中:
- [0037] 所述第三薄膜层和所述第五薄膜层的材质均为氮化硅。
- [0038] 本申请还提供了一种显示模组封装结构的制备方法,包括:
- [0039] 于阵列工艺后形成表面设置有显示模组的阵列基板,且所述显示模组周边处的所述阵列基板上还形成有凸起结构;
- [0040] 制备第一薄膜层覆盖所述显示模组及介于所述显示模组与所述凸起结构之间所述阵列基板的表面,以将所述显示模组密封;
- [0041] 于所述第一薄膜层暴露的表面上形成第二薄膜层,且所述第二薄膜层覆盖所述凸起结构的部分表面;
- [0042] 制备第三薄膜层覆盖所述第二薄膜层、所述凸起结构和所述阵列基板的部分表面,且使所述第一薄膜层与所述第三薄膜层不接触;以及
- [0043] 于所述第三薄膜层之上形成第四薄膜层后,制备第五薄膜层覆盖所述第四薄膜层及所述第三薄膜层的部分表面,以将所述第四薄膜层密封于所述第三薄膜层之上;
- [0044] 所述第二薄膜层不与所述阵列基板接触。
- [0045] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:
- [0046] 于所述阵列基板上制备与所述显示模组连接的薄膜晶体管显示电路,用以驱动所

述显示模组工作。

[0047] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0048] 所述阵列基板为低温多晶硅基板。

[0049] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0050] 所述显示模组具有用于光线射出的发光表面及相对于所述发光表面的背光表面;
以及

[0051] 将所述显示模组的背光表面贴合于所述阵列基板表面上,于所述显示模组的发光表面上制备所述第一薄膜层。

[0052] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0053] 所述显示模组为OLED显示模组。

[0054] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0055] 于所述阵列工艺中通过多层薄膜叠加形成所述凸起结构。

[0056] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0057] 所述凸起结构的材质为含有亚胺基团和苯环的杂环聚合物。

[0058] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0059] 所述凸起结构的厚度大于所述第一薄膜层与所述第二薄膜层的厚度之和。

[0060] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0061] 采用无机材料沉积工艺制备所述第一薄膜层、所述第三薄膜层和所述第五薄膜层;以及

[0062] 采用有机材质印刷工艺制备所述第二薄膜层和所述第四薄膜层。

[0063] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0064] 采用原子层沉积工艺沉积具有阻水氧及透明特性的金属氧化物或氮化硅来制备所述第一薄膜层。

[0065] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0066] 采用喷墨印刷工艺喷涂具有缓冲及透明特性的丙烯酸树脂类化合物来制备所述第二薄膜层和所述第四薄膜层。

[0067] 作为一个优选的实施例,上述的显示模组封装结构的制备方法中:

[0068] 采用原子层沉积工艺或化学气相沉积工艺或等离子体增强化学气相沉积工艺沉积氮化硅来制备所述第三薄膜层和所述第五薄膜层。

[0069] 上述技术方案具有如下优点或有益效果:

[0070] 本申请中的技术方案中的显示模组的封装结构及其制备方法,可用于制备AMOLED等相关的显示器件,主要是通过利用薄膜封装结构(Thin Film Encapsulation Structure)将显示模组(如OLED显示模组)予以密封保护,即利用具有阻水氧特性且透明的无机薄膜层将显示模组予以密封,并通过在无机薄膜层之外制备有机模组来缓冲膜层内外部应力,且在应用于制作柔性器件时,还可抑制因弯曲应力造成膜层脱落。同时多层叠加形成的凸起结构能够有效抑制无机层镀膜扩散效应,增加薄膜器件侧面阻水挡墙的数量,可有效提升封装效果。且在镀膜工艺中起支撑金属掩膜版作用,防止其损伤到基板面图案。再者,利用薄膜封装代替玻璃Frit胶封装技术而言,整个显示器件的机械强度得到有效提升。

附图说明

[0071] 参考所附附图,以更加充分的描述本发明的实施例。然而,所附附图仅用于说明和阐述,并不构成对本发明范围的限制。

[0072] 图1为常规显示模组的封装结构;

[0073] 图2~7为本申请实施例中制备显示模组封装结构的流程示意图。

具体实施方式

[0074] 本申请中提供的显示模组的封装结构及其制备方法,主要是通过利用薄膜封装技术(Thinning Film Encapsulation)对设置在阵列基板上的显示模组(如OLED显示等)进行封装,即利用具有阻挡水氧的无机薄膜层对显示模组进行密封后,再利用具有缓冲性能的有机薄膜层覆盖上述的无机薄膜层,以缓冲膜层内外部应力,可利于柔性器件制作;同时,在显示模组的外围还设置有用于一强度的凸起结构,阻挡无机层镀膜扩散效应,增加薄膜器件侧面阻水效果。且在镀膜工艺中起支撑金属掩膜版作用,防止其损伤到基板面图案。再者,利用薄膜封装代替玻璃Frit胶封装技术而言,整个显示器件的机械强度得到有效提升。

[0075] 下面结合附图和具体实施例对本发明的音视频转换装置进行详细说明。

[0076] 实施例一

[0077] 图2~7为本申请实施例中制备显示模组封装结构的流程示意图;如图2~5所示,本申请提供了一种显示模组封装结构的制备方法,可包括如下步骤:

[0078] 首先,如图1所示,基于一衬底基板(如低温多晶硅(Low Temperature Poly Silicon,简称LTPS)基板)的基础上进行显示器件的阵列(array)工艺,以形成阵列基板21;上述的阵列基板21上可设置有显示区和邻接显示区而设定的非显示区中,在显示区的阵列基板21上主要用于显示器件的贴附和制备;同时,在阵列基板21之上或之中还可设置有薄膜晶体管显示电路,以用于驱动后续制备的显示模组工作。

[0079] 另外,在上述阵列工艺的过程中还在紧邻显示区的非显示区中的阵列基板21的表面上形成凸起结构23,该凸起结构23可为多层薄膜叠置结构(Bank),如可在上述阵列工艺的过程中通过利用曝光、显影、蚀刻等工艺制备出的具有一定高度的凸起图形(pattern),且该凸起结构23可为条柱状或带柱状等形状。

[0080] 优选的,上述的凸起结构23的材质可为主要成分含碳(C)、氮(N)、氧(O)的物质,如含有亚氨基团和苯环的杂环聚合物;较佳的,该凸起结构23的材质为聚醚酰亚胺等。

[0081] 其次,于上述的阵列基板21的显示区中贴附显示模组(如OLED显示模组等发光模组)22,且该显示模组22与上述的薄膜晶体管显示电路连接,即上述的凸起结构23设置在显示模组22的周边,可用于显示后续制备的第一、二薄膜层等结构,以形成图2所示的结构;该显示模组22与凸起结构23之间具有一定的间隙(相互不接触),即在位于显示模组22与凸起结构23之间阵列基板21的表面予以暴露。

[0082] 优选的,上述的显示模组22可包括阴极、阳极及设置在阴极与阳极之间的有机发光层等结构;同时,上述的显示模组22还具有用于光线射出的发光表面(即图3中所示的上表面)及相对于所述发光表面的背光表面(即图3中所示的下表面),即该显示模组22通过上

述的背光表面贴附于阵列基板21的表面上。

[0083] 之后,采用薄膜封装工艺依次制备第一薄膜层24、第二薄膜层25、第三薄膜层26、第四薄膜层27和第五薄膜层28,具体的:

[0084] 先通过采用诸如原子沉积(Atomic Layer Deposition,简称ALD)等工艺沉积诸如氧化铝(AlO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧化钛(TiO_2)等无机材料,以形成具有阻水氧且透明特性的无机薄膜层,即形成上述的第一薄膜层24,且该第一薄膜层24覆盖上述的显示模组22暴露的表面及在介于显示模组22与凸起结构23之间阵列基板21的表面予以暴露的表面(第一薄膜层24覆盖在凸起结构23所限定的显示模组22的区域中,其并未延伸至凸起结构23远离显示模组22一侧的区域中)。

[0085] 优选的,为了使得制备的第一薄膜层24具有较佳的密封及透明特性,可选用氧化铝制备300~500埃厚度的无机薄膜层;同时,该无机薄膜层在覆盖阵列基板21暴露表面的同时可与少部分的凸起结构23接触。

[0086] 然后采用诸如喷墨印帅(Ink Jet Printer,简称IJP)等工艺喷涂如丙烯酸树脂类化合物等有机材料,以在上述第一薄膜层24之上形成有机薄膜层(monomer),即第二薄膜层25;该第二薄膜层25可起到诸如包裹缺陷颗粒(particle)以减轻DP等问题(issue)、消除应力以提升显示器件的机械强度及改善第一薄膜层24薄膜的平整度(类似平坦层的功能)等作用;较佳的,为了使得第二薄膜层25具有良好的上述减轻DP、消除应力及提升平整度等性能,可使得该第二薄膜层25的厚度选定在15000~20000埃的范围内。

[0087] 需要注意的是,第二薄膜层25与上述阵列基板21不接触,且该第二薄膜层25可覆盖上述凸起结构23临近显示模组一侧的部分表面,即此时凸起结构23的顶端表面、远离显示模组的一侧表面及临近显示模组的一侧的部分表面均予以暴露,即凸起结构23的高度(图5沿垂直于显示模组发光表面方向的厚度)大于第一薄膜层24与第二薄膜层25的厚度之和(即图5沿垂直于显示模组发光表面方向的厚度)。

[0088] 之后,可采用诸如化学气相沉积(chemical vapor deposition,简称CVD)、原子层沉积工艺(ALD)或等离子体增强化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称PECVD)等工艺沉积诸如氮化硅(SiN_x)、氧化铝(AlO_x)、氧化硅(SiO_x)等无机材料,以形成覆盖第二薄膜层25表面及凸起结构23暴露表面的无机薄膜层,即第三薄膜层26,且该第三薄膜层26将上述的凸起结构23包裹的同时将在凸起结构23外侧临近该凸起结构23的阵列基板21的表面均予以覆盖。

[0089] 需要注意的是,第三薄膜层26与上述阵列基板21相接触,且该第三薄膜层26不仅覆盖上述第二薄膜层25暴露的表面及上述凸起结构23暴露的表面,还可覆盖凸起结构23远离显示模组22一侧的阵列基板21的部分表面(即非显示区),以使得由第一薄膜层24、第二薄膜层25和第三薄膜层26构成的薄膜封装结构将上述的凸起结构予以包裹。

[0090] 较佳的,为了使得第三薄膜层26具有良好的阻水氧特性及膜层厚度,可采用氧化铝来制备5000~10000埃厚度的无机薄膜作为上述的第三薄膜层26,即该第三薄膜层26跨越上述的凸起结构23同时覆盖在第二薄膜层25的表面和阵列基板21的非显示区的表面上。

[0091] 之后,可采用与第二薄膜层25相同的工艺于第三薄膜层26之上制备第四薄膜层27,即可采用诸如喷墨印帅(Ink Jet Printer,简称IJP)等工艺喷涂如丙烯酸树脂类化合物等有机材料,以在上述第三薄膜层26之上形成有机薄膜层(monomer),即第四薄膜层27;

该第四薄膜层27也可起到诸如包裹缺陷颗粒 (particle) 以减轻DP等问题 (issue)、消除应力以提升显示器件的机械强度及改善第三薄膜层26薄膜的平整度 (类似平坦层的功能) 等作用,即图6所示的结构;较佳的,为了使得第四薄膜层27具有良好的上述减轻DP、消除应力及提升平整度等性能,可使得该第四薄膜层27的厚度也选定在15000~20000埃的范围内。

[0092] 需要注意的是,第四薄膜层27与上述阵列基板21也不接触,即该第四薄膜层27仅覆盖上述第三薄膜26的部分表面,且将该第三薄膜26临近阵列基板21位置处的表面均予以暴露,以便于后续制备的第五薄膜层28将该第四薄膜层27密封在第三薄膜层26的表面上。

[0093] 最后,如图7所示,也可采用诸如化学气相沉积 (chemical vapor deposition,简称CVD)、原子层沉积工艺 (ALD) 或等离子体增强化学气相沉积 (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称PECVD) 等工艺沉积诸如氮化硅 (SiN_x)、氧化铝 (AlO_x)、氧化硅 (SiO_x) 等无机材料,以形成覆盖第四薄膜层27表面及第三薄膜层26暴露的表面的无机薄膜层,即第五薄膜层28,且该第五薄膜层28将上述的第四薄膜层27密封于第三薄膜层26的表面上。

[0094] 需要注意的是,第五薄膜层28可与上述阵列基板21的表面相接触或不接触,且该第五薄膜层28不仅覆盖上述第四薄膜层27暴露的表面及上述的第三薄膜层26暴露的表面,还可覆盖阵列基板21上临近第三薄膜层26位置处的部分表面 (即非显示区),以使得由第一薄膜层24、第二薄膜层25、第三薄膜层26、第四薄膜层27和第五薄膜层28构成的薄膜封装结构将上述的凸起结构予以包裹。

[0095] 较佳的,为了使得第五薄膜层28具有良好的阻水氧特性及膜层厚度,可采用氧化铝来制备5000~10000埃厚度的无机薄膜作为上述的第五薄膜层28。

[0096] 本实施例中,在完成上述薄膜封装结构 (即第一薄膜层24、第二薄膜层25、第三薄膜层26、第四薄膜层27和第五薄膜层28) 的制备工艺后,后续可将用于形成显示器件的盖板玻璃等器件结构粘贴固定于上述的形成的薄膜封装结构上,以最终完成显示器件的制备工艺。

[0097] 在本实施例中,由于上述的无机薄膜 (即第一薄膜层24、第三薄膜层26和第五薄膜层28) 具有阻水氧密封性能,且透光性能优异,故可将显示模组能够得到有效的密封隔离使其不会受到外部环境中的水氧等侵蚀气体的侵害;而设置在无机薄膜之间的有机薄膜 (即第二薄膜层25和第四薄膜层27) 又能有效的缓冲内部应力及外部应力,同时被薄膜封装结构包裹的凸起结构又能抑制无机镀膜工艺扩散,且支撑整个显示器件,所以基于本实施例制备的显示模组的封装结构及显示器件具有优异的密封性能及较强的整体机械强度和柔性程度。

[0098] 实施例二

[0099] 可基于上述实施例一的基础上,如图7所示,本申请实施例中还提供了一种显示模组封装结构,且该显示模组封装结构可用于制备各种显示器件 (如OLED显示器件等),上述显示模组封装结构包括:

[0100] 阵列基板21,可为完成阵列 (array) 工艺的基板,可包括但不限于LTPS基板等;该阵列基板21可具有用于设置器件的正面表面 (即图5中所示的上表面) 及相对于该上表面的下表面 (即图5、6中所示的下表面);该基板的材质可选为玻璃,也可以用硬质基底或柔性基底来形成该阵列基板21,且该阵列基板21中或之上可设置有用于驱动显示模组发光的驱

动电路等器件结构。

[0101] 另外,上述阵列基板21设置有用于设置显示器件结构的显示区及临近该显示区的非显示区,且与显示区的阵列基板21的正面表面上设置有显示模组(如OLED显示模组)22,该显示模组22具有用于光线射出的发光表面(即图5所示的上表面)及相对于该发光表面的背光表面(即图5所示的下表面),即上述的显示模组22的背光表面贴合于基板21的正面表面上。

[0102] 优选的,上述OLED显示模组22可为有机发光(OLED)模组也可为其他类型的发光模组,如可包括阴极、阳极及设置在阴极与阳极之间的有机发光层等结构,且该显示模组22与上述的驱动电路连接。

[0103] 同时,在上述阵列基板22的正面表面上还设置有包括多层薄膜叠加薄膜(bank)的凸起结构23(如条柱状或带柱状等形状的凸起),且该凸起结构23可设置于上述显示模组的周边;另外,凸起结构23可为在上阵列工艺中通过曝光、显影、刻蚀等工艺制备的具有一定高度的凸起图形,且其材质可为主要成分包括碳、氮、氧等具有一定硬度的物质,如含有亚氨基团和苯环的杂环聚合物,较佳的为聚醚酰亚胺等物质。

[0104] 第一薄膜层24,覆盖上述显示模组22暴露的表面及介于显示模组22与凸起结构23之间阵列基板21所暴露的表面,以将显示模组22予以密封;该第一薄膜层24可为无机薄膜层,如其材质可为氧化铝、氧化钛或氮化硅等无机材料,其要具有优良的阻水氧及透明特性;例如该第一薄膜层24可为300~500埃厚度氧化铝薄膜,且该第一薄膜层24要与上述阵列基板21的表面予以接触(相应的,在凸起结构23与显示模组22之间具有一定的间隙,且上述的第一薄膜层24填充并覆盖该间隙所暴露的阵列基板21的表面上)。

[0105] 第二薄膜层25,覆盖上述第一薄膜层24暴露的表面及部分凸起结构23的表面;该第二薄膜层25可为诸如丙烯酸树脂类化合物等有机材料薄膜,其可包裹缺陷颗粒(particle)减轻DP问题的同时,还能消除应力提升器件机械强度,同时还可改善上述第一薄膜层24的表面平整度(类似平坦化层);但是,该第二薄膜层25(厚度可在15000~20000埃之间)被凸起结构23所阻挡不与上述的阵列基板21接触,且凸起结构23的厚度要大于第一薄膜层24和第二薄膜层25的厚度之和。

[0106] 第三薄膜层26,覆盖第二薄膜层25暴露的表面、凸起结构23暴露的表面和临近凸起结构23且远离显示模组22一侧的阵列基板21的表面;该第三薄膜层26也可为诸如氮化硅、氧化铝或氧化硅等无机材料薄膜,并与上述的第一薄膜层24、第二薄膜层25一起将上述的凸起结构23包裹于阵列基板21的正面表面上。

[0107] 优选的,为了使得显示器件具有良好的密封性能,上述的第三薄膜层的材质可为厚度约5000~10000埃厚度的氮化硅(SiN)薄膜。

[0108] 第四薄膜层27,覆盖上述第三薄膜层26的部分表面上,且将该第三薄膜层26表面的边缘区域(即该第三薄膜层26表面上临近阵列基板11的区域)均予以暴露。

[0109] 第五薄膜层28,覆盖上述第四薄膜层27暴露的表面及第三薄膜层26暴露的表面,以将第四薄膜层27密封于第三薄膜层26的表面上。

[0110] 优选的,上述的第四薄膜层27的材质及膜层结构尺寸等特性可与上述的第二薄膜层25近似或相同,如该第四薄膜层27也可为诸如丙烯酸树脂类化合物等有机材料薄膜,其可包裹缺陷颗粒(particle)减轻DP问题的同时,还能消除应力提升器件机械强度,同时也

还可改善上述的第三薄膜层26的表面平整度(类似平坦化层);但是,该第四薄膜层27(厚度也可在15000~20000埃之间)也不与上述的阵列基板21接触。

[0111] 同样的,上述的第五薄膜层28的材质及膜层结构尺寸等特性则可与上述的第三薄膜层26近似或相同,如该第五薄膜层28的材质也可为诸如氮化硅、氧化铝或氧化硅等无机材料薄膜,并与上述的第一薄膜层24、第二薄膜层25、第三薄膜层26及第四薄膜层27一起将上述的凸起结构23包裹于阵列基板21的正面表面上,而为了使得显示器件具有良好的密封性能,上述的第五薄膜层28的材质也可为厚度约5000~10000埃厚度的氮化硅(SiN)薄膜。

[0112] 需要注意的是,本实施例中所提供的结构可基于上述实施例一中记载的方法来制备,故在实施例一中描述的制备工艺、膜层材质及膜层之间的位置关系等技术特征均可适用于本实施的结构中,故在此便不予累述。

[0113] 综上,本申请实施例中显示模组封装结构及其制备方法,通过利用薄膜封装工艺形成的显示模组封装结构直接将显示模组封装于基板之上,且该显示模组封装结构同时兼具阻水氧特性及缓冲性能,进而在确保显示模组密封效果的同时,又能有效的缓冲内部应力及外部应力,可避免制作柔性器件时膜层脱落,也可使得成品后所形成的显示器件结构在摔落、受到碰撞等所产生外部冲击力也能得到有效的缓冲,以大大降低显示模组因受外部冲击力而致使的应力集中等所造成的裂屏、碎屏等缺陷的产生,进而提高了显示器件整体的结构强度,以有效地提高制备显示器件的性能及良率。同时,被薄膜封装结构包裹的凸起结构又能有效抑制无机镀膜工艺扩散,同时支撑整个显示器件,所以基于本实施例制备的显示模组的封装结构及显示器件具有优异的密封性能及较强的整体机械强度和柔性程度。

[0114] 对于本领域的技术人员而言,阅读上述说明后,各种变化和修正无疑将显而易见。因此,所附的权利要求书应看作是涵盖本发明的真实意图和范围的全部变化和修正。在权利要求书范围内任何和所有等价的范围与内容,都应认为仍属本发明的意图和范围内。

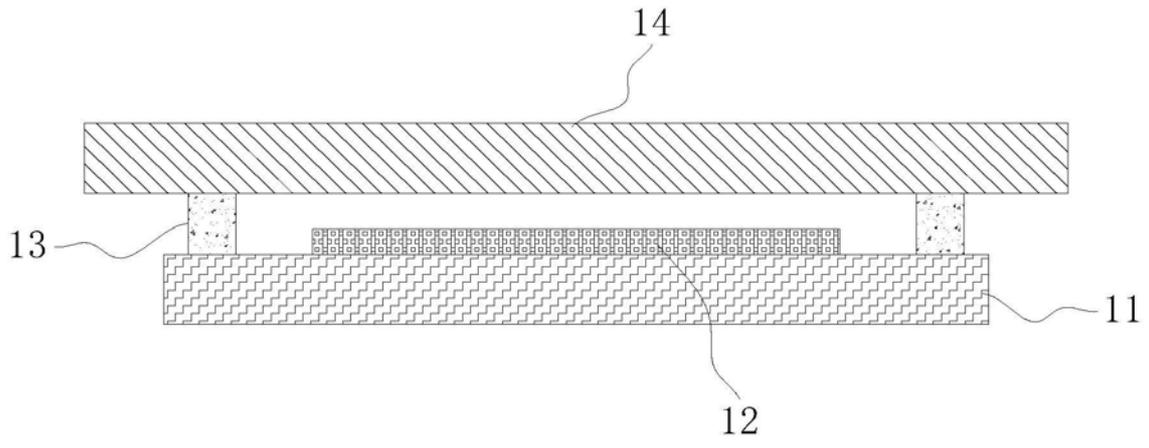


图1

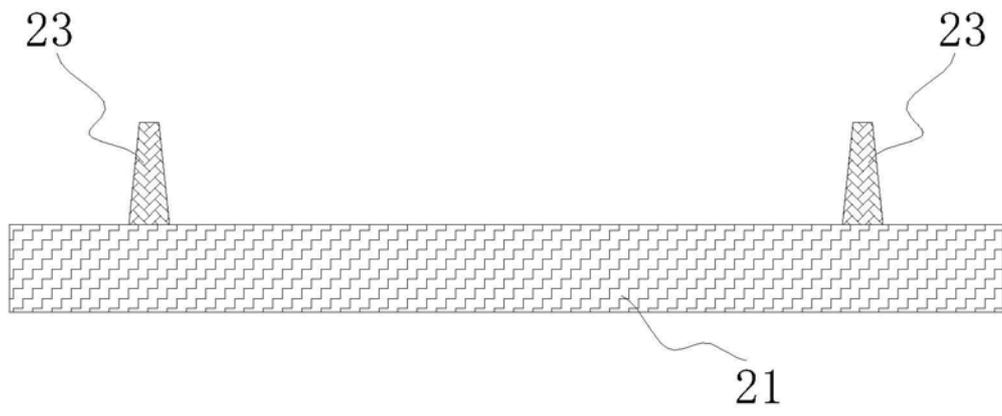


图2

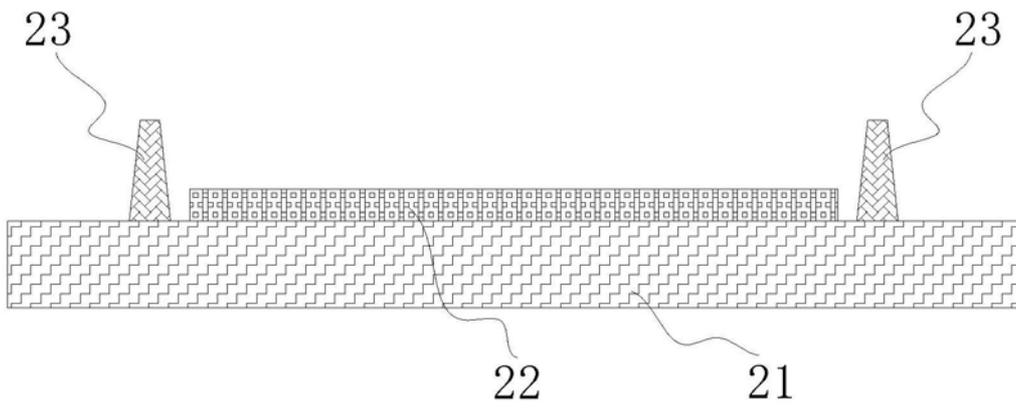


图3

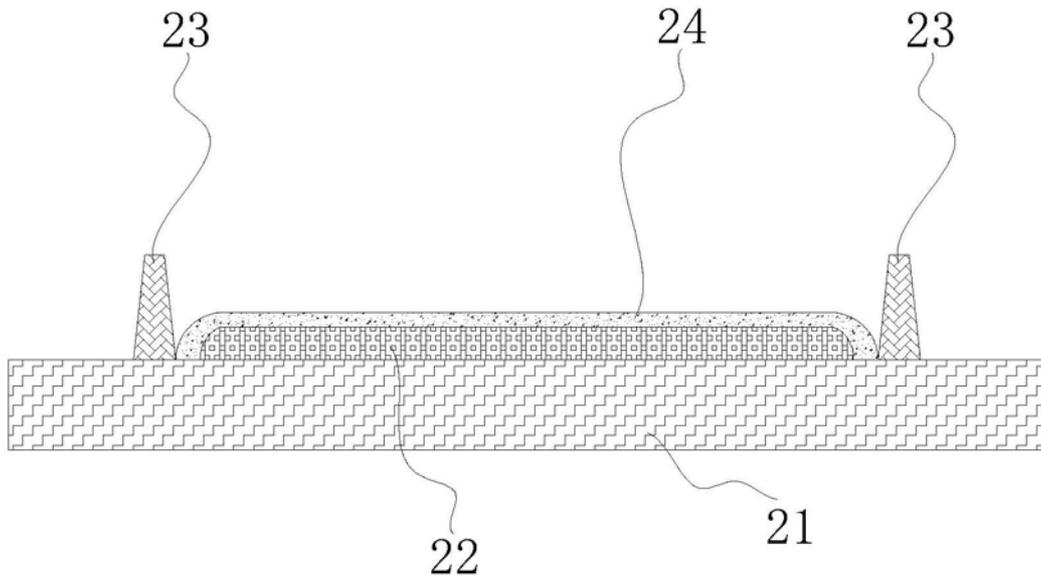


图4

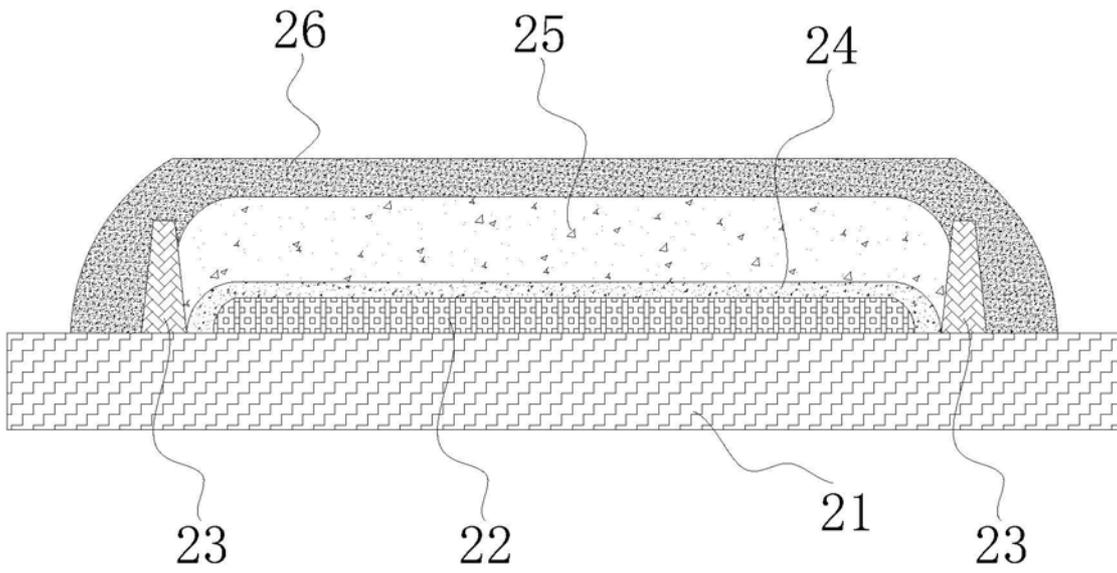


图5

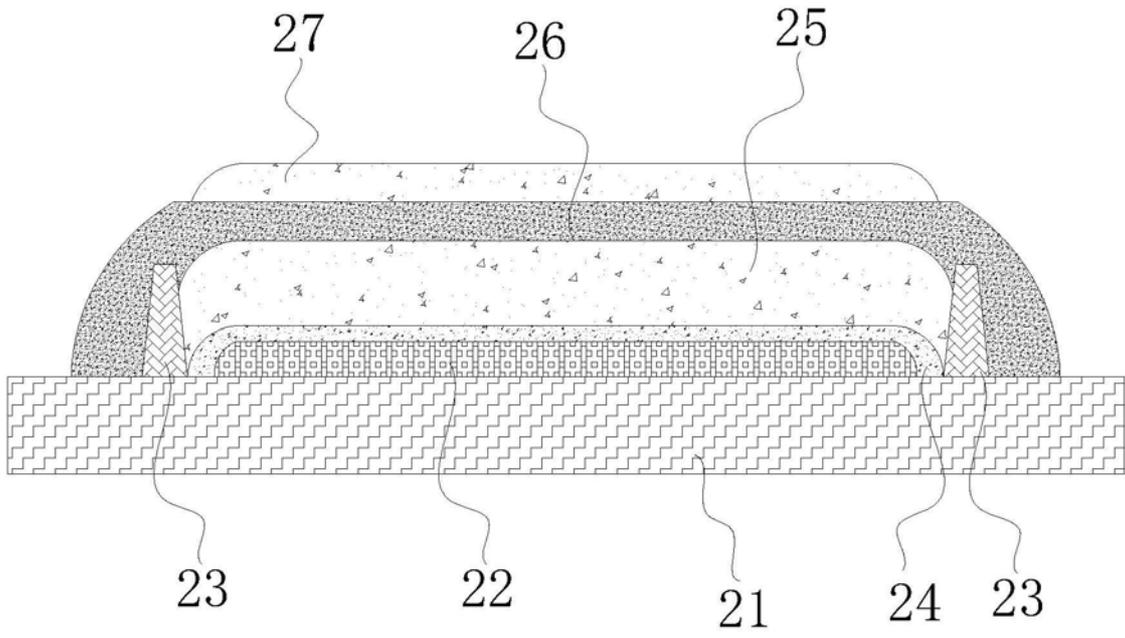


图6

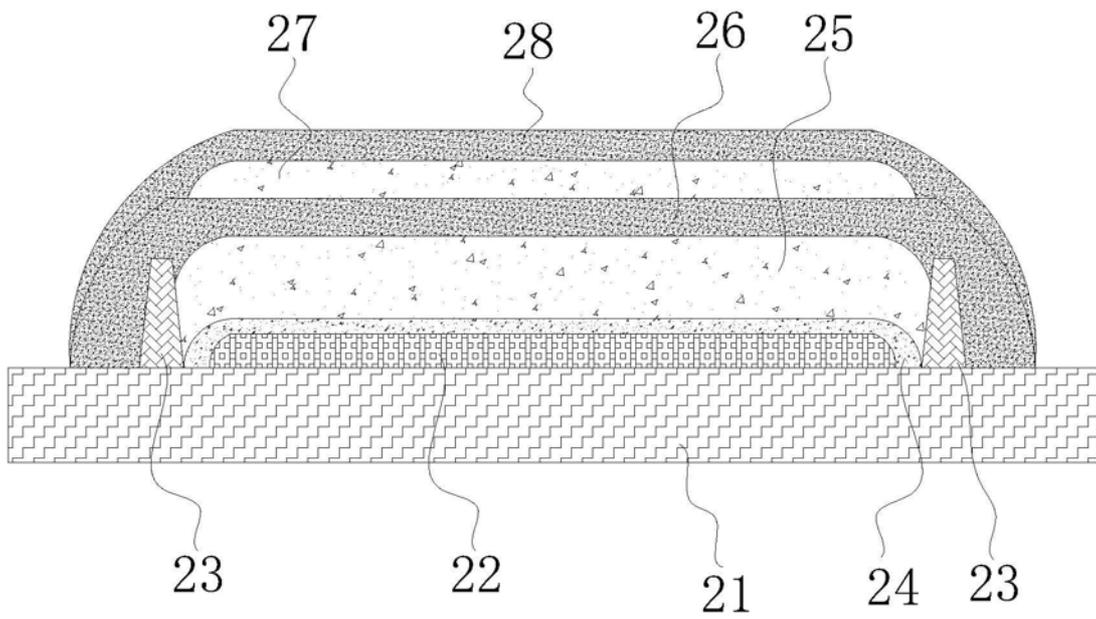


图7