



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109585684 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811495429.7

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 杨中国

(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 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

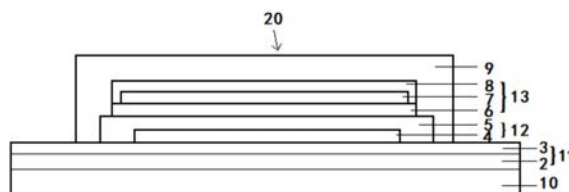
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种显示装置及其封装方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示装置及其封装方法。显示装置定义有发光区,发光区包括基板、单元功能层和封装层;其中发光区内设有弯折区,位于所述弯折区的封装层包括依次层叠设置的第一石墨烯层、缓冲层和第二石墨烯层。封装方法包括步骤:提供一玻璃基板;在玻璃基板上制作聚酰亚胺层;在聚酰亚胺层上制作薄膜晶体管层,构成基板;在基板上制作有机发光二极管显示器件层;在有机发光二极管显示器件层上制作绝缘层;在绝缘层上制作封装层;提供第一柔性阻隔膜,并将第一柔性阻隔膜与所述基板贴合。本发明将石墨烯用于折叠区在发光区内的折叠式OLED器件的封装中,避免阻隔膜在折叠处产生裂纹,实现曲率半径小于1mm的折叠,从而提高封装效果。



1. 一种显示装置,定义有发光区,所述发光区包括基板、单元功能层和封装层;其中所述发光区内设有弯折区,所述弯折区能够实现曲率半径小于1mm的折叠,其特征在于,位于所述弯折区的所述封装层包括:

依次层叠设置的第一石墨烯层、缓冲层和第二石墨烯层。

2. 据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一石墨烯层、第二石墨烯层的厚度均小于50nm。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述缓冲层通过薄膜封装喷墨印刷制作在所述第一石墨烯层上。

4. 据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述基板包括聚酰亚胺层及位于所述聚酰亚胺层上的薄膜晶体管层。

5. 据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述单元功能层包括:

有机发光二极管显示器件层,位于所述基板的所述薄膜晶体管层上;

绝缘层,覆盖所述有机发光二极管显示器件层。

6. 一种封装方法,其特征在于,包括步骤:

S1、提供一玻璃基板;

S2、在所述玻璃基板上制作聚酰亚胺层;

S3、在所述聚酰亚胺层上制作薄膜晶体管层,构成基板;

S4、在所述基板上制作有机发光二极管显示器件层;

S5、在所述有机发光二极管显示器件层上制作绝缘层,所述绝缘层覆盖所述有机发光二极管显示器件层,所述绝缘层及所述有机发光二极管显示器件层构成单元功能层;

S6、在所述单元功能层上制作封装层,所述封装层包括依次层叠设置的第一石墨烯层、缓冲层和第二石墨烯层;

S7、提供第一柔性阻隔膜,并将所述第一柔性阻隔膜与所述基板贴合,所述第一柔性阻隔膜覆盖所述基板上的所述封装层和所述单元功能层;

S8、切割为多个显示装置,然后将所述聚酰亚胺层与所述玻璃基板分离后在所述聚酰亚胺层侧贴合第二柔性阻隔膜完成封装。

7. 根据权利要求6所述的封装方法,其特征在于,所述步骤S2中在所述玻璃基板上制作聚酰亚胺层的方式为:通过涂布机涂布聚酰亚胺液于所述玻璃基板上。

8. 根据权利要求6所述的封装方法,其特征在于,所述步骤S5中所述绝缘层厚度小于50nm,所述绝缘层用低温化学气相沉积或原子层沉积方式制作,所述绝缘层采用的材料包括SiNx、SiOx、SiON或Al₂O₃中的一种。

9. 根据权利要求6所述的封装方法,其特征在于,所述步骤S6中所述第一石墨烯层、第二石墨烯层的厚度均小于50nm,所述缓冲层通过薄膜封装喷墨印刷制作在所述第一石墨烯层上。

10. 根据权利要求6所述的封装方法,其特征在于,所述步骤S7、S8中所述第一柔性阻隔膜、所述第二柔性阻隔膜的贴合方式采用滚轮对滚轮或真空贴合。

一种显示装置及其封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及其中的一种显示装置及其封装方法。

背景技术

[0002] 目前,小尺寸柔性OLED(Organic Light Emitting Display,有机发光二极管显示器件)面板逐步成熟并量产,但其不能以较小的曲率半径进行重复多次的折叠,对于折叠式OLED来说,折叠处的曲率半径非常小,这对OLED的封装提出了更高的要求。

[0003] 目前已量产的小尺寸柔性OLED面板的封装技术主要是薄膜封装+面贴合封装(TFE+Face Seal),其薄膜封装中会用低温PECVD沉积SiNx、SiON或SiOx作为水汽阻挡层。为了获得较好的封装效果,一般水汽阻挡层的厚度都在500nm以上,由于其厚度较厚,且低温PECVD在沉积过程中会产生较多针孔,在进行重复10万次、曲率半径小于1mm的折叠时,折叠处的阻挡层容易产生裂纹,从而使水汽侵入,如果折叠处在发光区内,那么OLED器件易失效,无法满足折叠式OLED的封装要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术存在的缺陷,提供一种显示装置及其封装方法,其将石墨烯用于折叠区在发光区内的折叠式OLED器件的封装中,利用其优异的阻隔水氧的性能和可折叠性能,避免阻隔膜在折叠处产生裂纹,实现曲率半径小于1mm的折叠,从而提高封装效果,满足折叠式OLED的封装要求。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 本发明的第一实施例中,提供一种显示装置,定义有发光区,所述发光区包括基板、单元功能层和封装层;其中所述发光区内设有弯折区,所述弯折区能够实现曲率半径小于1mm的折叠,其中位于所述弯折区的所述封装层包括:

[0007] 至少一从下至上依次层叠设置的第一石墨烯层、缓冲层和第二石墨烯层。

[0008] 进一步的,其中所述第一石墨烯层、第二石墨烯层的厚度均小于50nm。

[0009] 进一步的,其中所述缓冲层通过薄膜封装喷墨印刷制作在所述第一石墨烯层上。

[0010] 进一步的,其中所述基板包括聚酰亚胺层及位于所述聚酰亚胺层上的薄膜晶体管层。

[0011] 进一步的,其中所述单元功能层包括:

[0012] 有机发光二极管显示器件层,位于所述基板的所述薄膜晶体管层上;

[0013] 绝缘层,覆盖所述有机发光二极管显示器件层。

[0014] 本发明的第二实施例中,提供一种封装方法包括步骤:

[0015] S1、提供一玻璃基板;

[0016] S2、在所述玻璃基板上制作聚酰亚胺层;

[0017] S3、在所述聚酰亚胺层上制作薄膜晶体管层,构成基板;

[0018] S4、在所述基板上制作有机发光二极管显示器件层;

[0019] S5、在所述有机发光二极管显示器件层上制作绝缘层,所述绝缘层覆盖所述有机发光二极管显示器件层,所述绝缘层及所述有机发光二极管显示器件层构成单元功能层;

[0020] S6、在所述单元功能层上制作封装层,所述封装层包括至少一从下至上依次层叠设置的第一石墨烯层、缓冲层和第二石墨烯层;

[0021] S7、提供第一柔性阻隔膜,并将所述第一柔性阻隔膜与所述基板贴合,所述第一柔性阻隔膜覆盖所述基板上的所述封装层和所述单元功能层;

[0022] S8、切割为多个显示装置,然后将所述聚酰亚胺层与所述玻璃基板分离后在所述聚酰亚胺层侧贴合第二柔性阻隔膜完成封装。

[0023] 进一步的,其中所述步骤S2中在所述玻璃基板上制作聚酰亚胺层的方式为:通过涂布机涂布聚酰亚胺液于所述玻璃基板上。

[0024] 进一步的,其中所述步骤S5中所述绝缘层厚度小于50nm,所述绝缘层用低温化学气相沉积或原子层沉积方式制作,所述绝缘层采用的材料包括SiNx、SiOx、SiON或Al₂O₃中的一种。

[0025] 进一步的,其中所述步骤S6中所述第一石墨烯层、第二石墨烯层的厚度均小于50nm,所述缓冲层通过薄膜封装喷墨印刷制作在所述第一石墨烯层上。

[0026] 进一步的,其中所述步骤S7、S8中所述第一柔性阻隔膜9、所述第二柔性阻隔膜10的贴合方式采用滚轮对滚轮或真空贴合。

[0027] 本发明的优点在于,提供一种显示装置及其封装方法,本发明将石墨烯用于折叠区在发光区内的折叠式OLED器件的封装中,利用其优异的阻隔水氧的性能和可折叠性能,避免阻隔膜在折叠处产生裂纹,实现曲率半径小于1mm的折叠,从而提高封装效果,满足折叠式OLED的封装要求。

附图说明

[0028] 图1是本发明一实施例中一种显示装置的结构示意图;

[0029] 图2是本发明一实施例中一种显示装置的折叠结构示意图;

[0030] 图3是本发明一实施例中一种封装方法流程图;

[0031] 图4是步骤S1-S5的结构示意图。

[0032] 图中部件标识如下:

[0033] 1提供一玻璃基板、2聚酰亚胺层、3薄膜晶体管层、

[0034] 4有机发光二极管显示器件层、5绝缘层、6第一石墨烯层、

[0035] 7缓冲层、8第二石墨烯层、9第一柔性阻隔膜、10第二柔性阻隔膜,

[0036] 11基板、12单元功能层、13封装层、20弯折区。

具体实施方式

[0037] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]、[横向]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发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0038] 请参阅图1、图2所示,本发明的第一实施例中,提供一种显示装置,定义有发光区,

所述发光区包括基板11、单元功能层12和封装层13;其中所述发光区内设有弯折区20,所述弯折区20能够实现曲率半径小于1mm的折叠,其中位于所述弯折区20的所述封装层13包括依次层叠设置的第一石墨烯层6、缓冲层7和第二石墨烯层8。

[0039] 其中所述第一石墨烯层6、第二石墨烯层8的厚度均小于50nm。

[0040] 其中所述缓冲层7通过薄膜封装喷墨印刷制作在所述第一石墨烯层6上。

[0041] 所述封装层13可以为一层,也可以为多层,在其他实施例中优选3~5层。

[0042] 石墨烯是世界上最不透水的材料,是理想的OLED封装材料,同时其结构稳定,其内部的碳原子之间的连接很柔韧,当外力施加于石墨烯时,碳原子面会弯曲变形,从而保持结构稳定,因而是非常理想的可折叠材料,避免了SiNx、SiON或SiO_x在折叠过程中产生的裂纹。石墨烯也具有非常良好的光学特性,在较宽的波长范围内吸收率约为2.3%,因而可以用于顶发光的OLED器件。

[0043] 请参阅图1、图2所示,所述基板11包括聚酰亚胺层2及位于所述聚酰亚胺层2上的薄膜晶体管层3。

[0044] 其中所述单元功能层12包括:有机发光二极管显示器件层4,位于所述基板11的所述薄膜晶体管层3上;绝缘层5,覆盖所述有机发光二极管显示器件层4。

[0045] 请参阅图1、图3、图4所示,本发明的第二实施例中,提供一种封装方法包括步骤:

[0046] S1、提供一玻璃基板1;

[0047] S2、在所述玻璃基板1上制作聚酰亚胺层2;

[0048] S3、在所述聚酰亚胺层2上制作薄膜晶体管层3,构成基板11;

[0049] S4、在所述基板10上制作有机发光二极管显示器件层4;

[0050] S5、在所述有机发光二极管显示器件层4上制作绝缘层5,所述绝缘层5覆盖所述有机发光二极管显示器件层4,所述绝缘层5及所述有机发光二极管显示器件层4构成单元功能层12;

[0051] S6、在所述单元功能层12上制作封装层13,所述封装层13包括至少一从下至上依次层叠设置的第一石墨烯层6、缓冲层7和第二石墨烯层8;

[0052] S7、提供第一柔性阻隔膜9,并将所述第一柔性阻隔膜9与所述基板11贴合,所述第一柔性阻隔膜9覆盖所述基板11上的所述封装层13和所述单元功能层12;

[0053] S8、切割为多个显示装置,然后将所述聚酰亚胺层2与所述玻璃基板1分离后在所述聚酰亚胺层2侧贴合第二柔性阻隔膜10完成封装。

[0054] 其中所述步骤S2中在所述玻璃基板1上制作聚酰亚胺层2的方式为:通过涂布机涂布聚酰亚胺液于所述玻璃基板1上。

[0055] 请参阅图4所示,其中所述步骤S5中所述绝缘层5厚度小于50nm,所述绝缘层5用低温化学气相沉积或原子层沉积方式制作,所述绝缘层5采用的材料包括SiNx、SiO_x、SiON或Al₂O₃中的一种。所述绝缘层5的区域大于所述第一石墨烯层6、第二石墨烯层8,从而防止石墨烯与电极短路。

[0056] 其中所述步骤S6中第一石墨烯层6、第二石墨烯层8的厚度均小于50nm,所述缓冲层7通过薄膜封装喷墨印刷制作在所述第一石墨烯层6上。

[0057] 其中所述步骤S7、S8中所述第一柔性阻隔膜9、所述第二柔性阻隔膜10的贴合方式采用滚轮对滚轮或真空贴合。

[0058] 在其他实施例中,所述封装层13可以为一层,也可以为多层,优选3~5层,即重复步骤S6制作多层所述封装层13并用绝缘层5间隔。

[0059] 本发明的优点在于,提供一种显示装置及其封装方法,本发明将石墨烯用于折叠区在发光区内的折叠式OLED器件的封装中,利用其优异的阻隔水氧的性能和可折叠性能,避免阻隔膜在折叠处产生裂纹,实现曲率半径小于1mm的折叠,从而提高封装效果,满足折叠式OLED的封装要求。

[0060] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

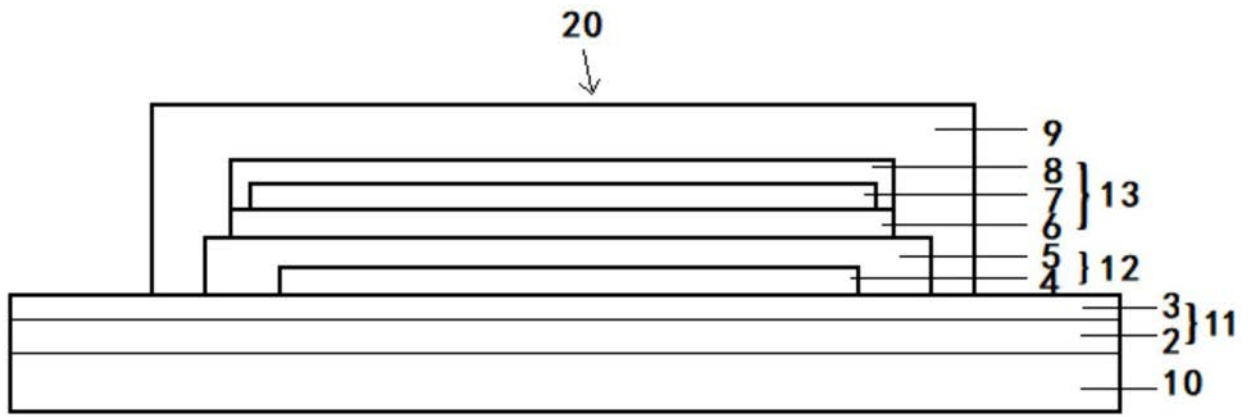


图1

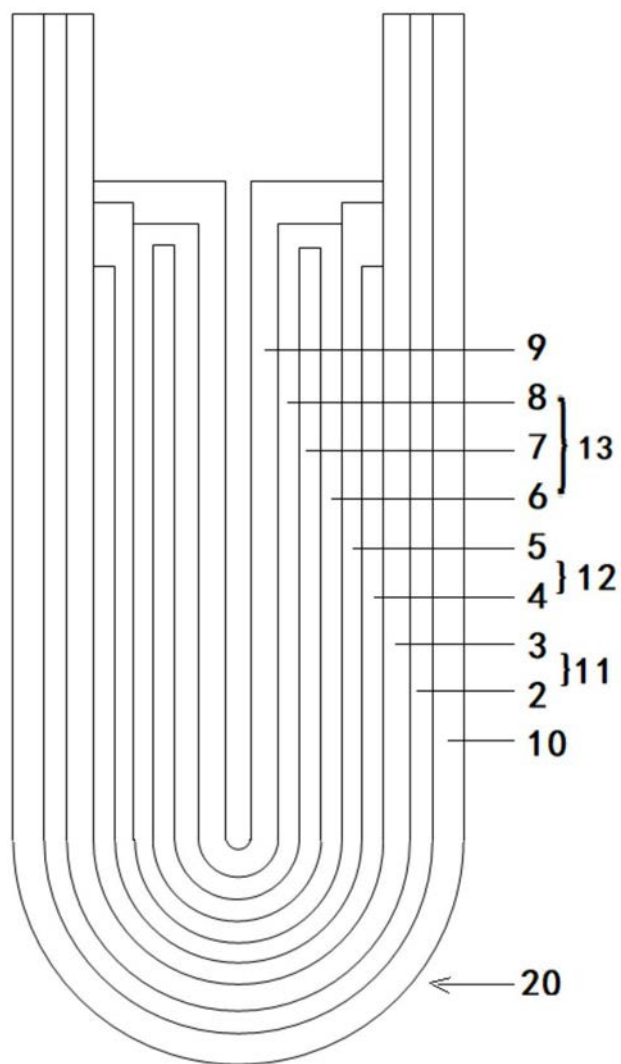


图2

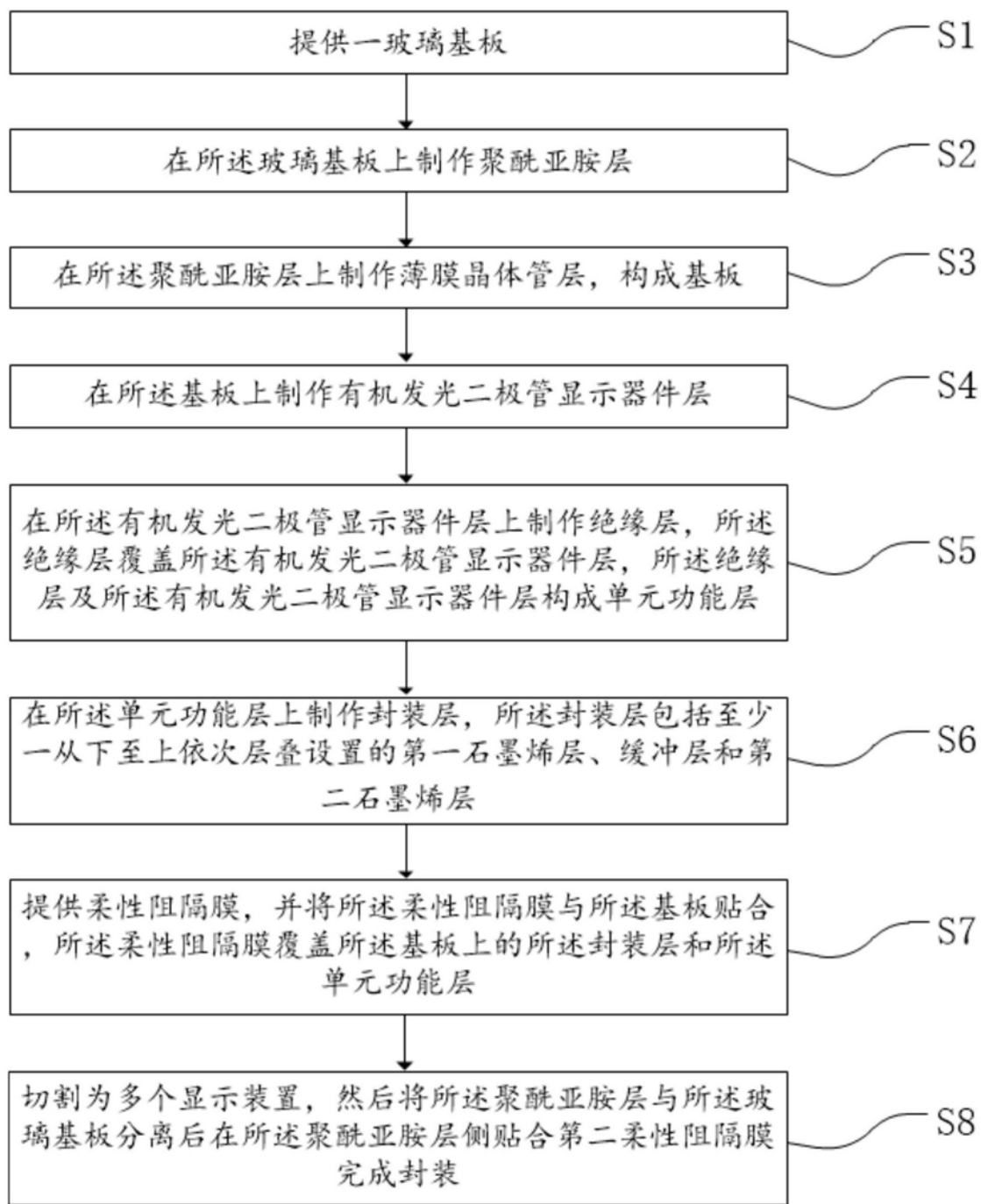


图3

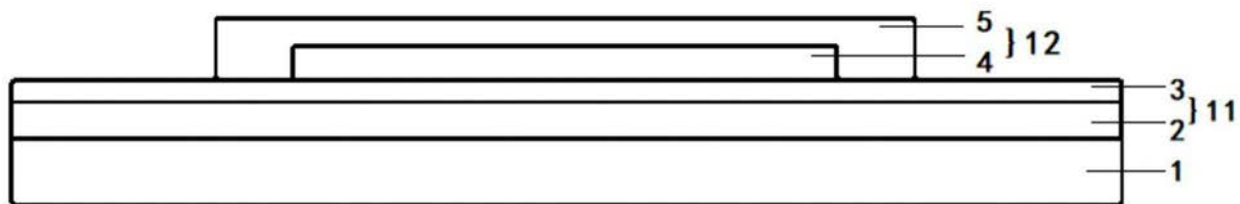


图4

专利名称(译)	一种显示装置及其封装方法		
公开(公告)号	CN109585684A	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201811495429.7	申请日	2018-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	杨中国		
发明人	杨中国		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置及其封装方法。显示装置定义有发光区，发光区包括基板、单元功能层和封装层；其中发光区内设有弯折区，位于所述弯折区的封装层包括依次层叠设置的第一石墨烯层、缓冲层和第二石墨烯层。封装方法包括步骤：提供一玻璃基板；在玻璃基板上制作聚酰亚胺层；在聚酰亚胺层上制作薄膜晶体管层，构成基板；在基板上制作有机发光二极管显示器件层；在有机发光二极管显示器件层上制作绝缘层；在绝缘层上制作封装层；提供第一柔性阻隔膜，并将第一柔性阻隔膜与所述基板贴合。本发明将石墨烯用于折叠区在发光区内的折叠式OLED器件的封装中，避免阻隔膜在折叠处产生裂纹，实现曲率半径小于1mm的折叠，从而提高封装效果。

