



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110518146 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 25

(21) 申请号 201910812392.4

(22) 申请日 2019.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110518146 A

(43) 申请公布日 2019.11.29

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 蒋志亮 王世龙 文平

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 王辉 阚梓瑄

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108269827 A, 2018.07.10

CN 108269827 A, 2018.07.10

CN 109686857 A, 2019.04.26

WO 2019075714 A1, 2019.04.25

CN 109285958 A, 2019.01.29

CN 103325960 A, 2013.09.25

CN 108511630 A, 2018.09.07

CN 108832028 A, 2018.11.16

审查员 孙金岭

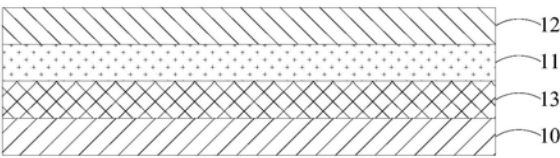
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

薄膜封装结构及显示面板

(57) 摘要

本申请涉及显示技术领域,具体而言,涉及一种薄膜封装结构及显示面板。该薄膜封装结构包括:第一无机封装层,用于覆盖待封装器件;有机封装层,形成在所述第一无机封装层的一侧;第二无机封装层,形成在所述有机封装层背离所述第一无机封装层的一侧;至少一层第一无机调整层,形成在所述第一无机封装层背离所述待封装器件的一侧;其中,所述第一无机调整层的弹性模量高于所述第一无机封装层和所述第二无机封装层的弹性模量。本方案可增加薄膜封装结构在弯折过程中的稳定性,以避免薄膜封装结构出现断裂或膜层之间分离的情况,保证了薄膜封装结构的封装稳定性,从而可提高显示面板的弯折性能及使用寿命。



1. 一种薄膜封装结构,其特征在于,包括:

第一无机封装层,用于覆盖待封装器件;

有机封装层,形成在所述第一无机封装层的一侧;

第二无机封装层,形成在所述有机封装层背离所述第一无机封装层的一侧;

至少一层第一无机调整层,形成在所述第一无机封装层背离所述待封装器件的一侧;

其中,所述至少一层第一无机调整层的含氧量高于所述第一无机封装层和/或第二无机封装层的含氧量,且所述至少一层第一无机调整层包括位于所述第一无机封装层和所述有机封装层之间的至少一层第一无机调整层,所述位于所述第一无机封装层和所述有机封装层之间的至少一层第一无机调整层的材料为氮氧化硅层;所述第一无机封装层为氮氧化硅或氧化硅,所述第二无机封装层的材料为氮化硅。

2. 根据权利要求1所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述第一无机封装层与所述有机封装层之间。

3. 根据权利要求2所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述有机封装层与所述第二无机封装层之间。

4. 根据权利要求3所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述第二无机封装层背离所述有机封装层的一侧。

5. 根据权利要求4所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述第一无机封装层朝向所述待封装器件的一侧。

6. 根据权利要求1所述的薄膜封装结构,其特征在于,还包括:

第二无机调整层,形成在所述第一无机封装层朝向所述待封装器件的一侧;

其中,所述第二无机调整层的折射率低于所述第一无机封装层的折射率。

7. 根据权利要求6所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述第二无机调整层为氟化锂。

8. 根据权利要求1所述的薄膜封装结构,其特征在于,所述第一无机调整层的厚度为10nm至100nm。

9. 根据权利要求1所述薄膜封装结构,其中,所述至少一层第一无机调整层包括两层第一无机调整层,

所述两层第一无机调整层的其中一层位于所述第一无机封装层与所述有机封装层之间,所述两层第一无机调整层的其中另一层位于所述第二无机封装层与所述有机封装层之间。

10. 根据权利要求9所述的薄膜封装结构,其中,位于所述第一无机封装层与所述有机封装层之间的第一无机调整层的含氧量高于第一无机封装层;位于所述第二无机封装层与所述有机封装层之间的第一无机调整层的含氧量高于第二无机封装层。

11. 根据权利要求9-10中任一所述的薄膜封装结构,其中,位于所述第一无机封装层与所述有机封装层之间的第一无机调整层的厚度大于位于所述第二无机封装层与所述有机封装层之间的第一无机调整层的厚度。

12. 根据权利要求11所述的薄膜封装结构,其中,所述第一无机封装层与位于所述第一无机封装层和所述有机封装层之间的所述无机调整层的材料相同。

13. 根据权利要求9-10中任一所述的薄膜封装结构,其中,所述位于第二无机封装层与所述有机封装层之间的第一无机调整层的材料为氮氧化硅或氧化硅。

14. 根据权利要求13所述的薄膜封装结构, 其中, 所述第二无机封装层的材料为氮化硅。

15. 根据权利要求11所述的薄膜封装结构, 其中, 所述第一无机封装层为氮氧化硅, 所述位于第二无机封装层与所述有机封装层之间的第一无机调整层的材料为氮氧化硅或氧化硅, 所述第二无机封装层的材料为氮化硅。

16. 一种显示面板, 包括:

权利要求1至15中任一项所述的薄膜封装结构; 以及  
所述待封装器件。

17. 根据权利要求16所述的显示面板, 其中, 所述待封装器件包括有机发光二极管器件。

## 薄膜封装结构及显示面板

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体而言,涉及一种薄膜封装结构及显示面板。

### 背景技术

[0002] 随着柔性OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管) 显示面板应用领域的不断拓展,对柔性OLED器件在恶劣环境下的信赖性要求也越来越高。

[0003] 目前,为了隔绝水氧进入到OLED器件中,常采用薄膜封装 (Thin Film Encapsulation) 技术对其进行封装,传统的薄膜封装结构包括依次堆叠的无机层与有机层,由于薄膜封装结构的无机层在弯折时受到的应力较大,因此,导致无机层容易发生断裂或封装薄膜结构之间容易出现膜层分离的情况,降低了显示面板的可弯折性。

[0004] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本申请的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种薄膜封装结构及显示面板,具有良好的弯折性能。

[0006] 本申请第一方面提供了一种薄膜封装结构,其包括:

[0007] 第一无机封装层,用于覆盖待封装器件;

[0008] 有机封装层,形成在所述第一无机封装层的一侧;

[0009] 第二无机封装层,形成在所述有机封装层背离所述第一无机封装层的一侧;

[0010] 至少一层第一无机调整层,形成在所述第一无机封装层背离所述待封装器件的一侧;

[0011] 其中,所述第一无机调整层的弹性模量高于所述第一无机封装层和所述第二无机封装层的弹性模量。

[0012] 在本申请的一种示例性实施例中,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述第一无机封装层与所述有机封装层之间。

[0013] 在本申请的一种示例性实施例中,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述有机封装层与所述第二无机封装层之间。

[0014] 在本申请的一种示例性实施例中,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述第二无机封装层背离所述有机封装层的一侧。

[0015] 在本申请的一种示例性实施例中,所述至少一层第一无机调整层中的一者形成在所述第一无机封装层朝向所述待封装器件的一侧。

[0016] 在本申请的一种示例性实施例中,还包括:

[0017] 第二无机调整层,形成在所述第一无机封装层朝向所述待封装器件的一侧;

[0018] 其中,所述第二无机调整层的折射率低于所述第一无机封装层的折射率。

[0019] 在本申请的一种示例性实施例中,所述第二无机调整层为氟化锂。

[0020] 在本申请的一种示例性实施例中,所述第一无机调整层为氧化硅。

- [0021] 在本申请的一种示例性实施例中,所述氧化硅的厚度为10nm至100nm。
- [0022] 本申请第二方面提供了一种显示面板,其包括:
- [0023] 待封装器件;以及
- [0024] 上述任一项所述的薄膜封装结构。
- [0025] 本申请提供的技术方案可以达到以下有益效果:
- [0026] 本申请所提供的薄膜封装结构及显示面板,在第一无机封装层背离待封装器件的一侧设置有弹性模量较高的第一无机调整层,可增加薄膜封装结构在弯折过程中的稳定性,以避免薄膜封装结构出现断裂或膜层之间分离的情况,保证了薄膜封装结构的封装稳定性,从而可提高显示面板的弯折性能及使用寿命。
- [0027] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

### 附图说明

- [0028] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0029] 图1至图16分别示出了本申请不同实施例所述的薄膜封装结构的示意图。
- [0030] 附图标记:
- [0031] 10、第一无机封装层;11、有机封装层;12、第二无机封装层;13、第一无机调整层;14、第二无机调整层。

### 具体实施方式

- [0032] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本申请将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。
- [0033] 虽然本说明书中使用相对性的用语,例如“上”“下”来描述图标的一个组件对于另一组件的相对关系,但是这些术语用于本说明书中仅出于方便,例如根据附图中所述的示例的方向。能理解的是,如果将图标的装置翻转使其上下颠倒,则所叙述在“上”的组件将会成为在“下”的组件。当某结构在其它结构“上”时,有可能是指某结构一体形成于其它结构上,或指某结构“直接”设置在其它结构上,或指某结构通过另一结构“间接”设置在其它结构上。
- [0034] 本申请实施例提供了一种薄膜封装结构,该薄膜封装结构具有一定的可弯折性。具体地,如图1至图16所示,该薄膜封装结构可包括第一无机封装层10、有机封装层11、第二无机封装层12及至少一层第一无机调整层13。其中:
- [0035] 第一无机封装层10用于覆盖待封装器件,此待封装器件可为OLED器件,也就是说,该薄膜封装结构可用来封装OLED器件,通过第一无机封装层10对OLED器件进行封装,可隔绝水氧进入到OLED器件中,从而保证OLED器件的使用寿命。

[0036] 举例而言,此第一无机封装层10可为氮氧化硅,该氮氧化硅可通过CVD (Chemical Vapor Deposition,化学气相沉积)法沉积在待封装器件的表面,以实现对待封装器件封装。

[0037] 有机封装层11可形成在所述第一无机封装层10的一侧;通过设置有机封装层11,一方面可提高薄膜封装结构的平坦性,另一方面可增加整个薄膜封装结构的弯折能力。举例而言,此有机封装层11可为喷墨印刷层,通过喷墨印刷有机液体形成。第二无机封装层12可形成在有机封装层11背离第一无机封装层10的一侧,通过设置第二无机封装层12可进一步提高薄膜封装结构的封装效果。举例而言,此第二无机封装层12可为氮化硅,该氮化硅可采用化学气相沉积法沉积在有机封装层11上。

[0038] 第一无机调整层13可形成在第一无机封装层10背离待封装器件的一侧,该第一无机调整层13的弹性模量高于第一无机封装层10和第二无机封装层12的弹性模量。本实施例中,通过在第一无机封装层10背离待封装器件的一侧设置有弹性模量较高的第一无机调整层13,可增加薄膜封装结构在弯折过程中的稳定性,以避免薄膜封装结构出现断裂或膜层之间分离的情况,保证了薄膜封装结构的封装稳定性,从而可提高显示面板的弯折性能及使用寿命。

[0039] 其中,第一无机调整层13的厚度可为10nm至100nm,比如:10nm、30nm、50nm、70nm、90nm、100nm等,也就是说,第一无机调整层13的厚度可在10nm至100nm之间进行取值。本实施例通过将第一无机调整层13的厚度设计在10nm至100nm之间,一方面可防止第一无机调整层13过薄而起不到对应应力中性层位置的进行调整的情况,另一方面可避免第一无机调整层13过后而导致薄膜封装结构的出光效率低的情况。

[0040] 举例而言,此第一无机调整层13可为氧化硅,该氧化硅可采用化学气相沉积法沉积在第一无机封装层10的一侧,该氧化硅具有高弹性模量、高透过率等特点,这样在薄膜封装结构的结构稳定性的同时,还可提高薄膜封装结构的透过率。此外,该氧化硅的厚度便于控制,因此,采用氧化硅作为第一无机调整层13,可根据薄膜封装结构弯折过程中存在的实际问题来调整第一无机调整层13的厚度,以使在弯折处的应力中性层更靠近容易发生断裂或分离的无机封装层。

[0041] 需要说明的是,本实施例不仅能够根据薄膜封装结构弯折过程中存在的实际问题来调整第一无机调整层13的厚度,以使在弯折处的应力中性层更靠近容易发生断裂或分离的无机封装层。而且还可根据薄膜封装结构弯折过程中存在的实际问题来调整第一无机调整层13与第一无机封装层10和第二无机封装层12之间的位置关系,以使在弯折处的应力中性层更靠近容易发生断裂或分离的无机封装层。

[0042] 下面结合附图对薄膜封装结构的结构进行详细说明:

[0043] 实施例一

[0044] 若在显示面板实际弯折过程中,薄膜封装结构的第一无机封装层10更容易发生断裂或与其他膜层发生分离,则如图1所示,可将第一无机调整层13形成在第一无机封装层10与有机封装层11之间,这样可使在弯折处的应力中性层向第一无机封装层10偏移,即:减小了第一无机封装层10与应力中性层之间的距离,这样相比于传统第一无机封装层10直接与有机封装层11相结合的方案,在达到同样弯折半径下,可降低第一无机封装层10的形变量,从而可缓解第一无机封装层10在弯折过程中发生断裂或与其他膜层发生分离的情况,继而

可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0045] 需要说明的是,在第一无机调整层13为氧化硅,第一无机封装层10为氮氧化硅时,由于第一无机调整层13的含氧量大于第一无机封装层10的含氧量,使得第一无机调整层13与有机封装层11之间的接触角小于第一无机封装层10与有机封装层11之间接触角,因此,在固化后第一无机调整层13与有机封装层11之间的结合强度大于第一无机封装层10与有机封装层11之间的结合强度。

[0046] 基于此,本实施例通过将第一无机调整层13形成在第一无机封装层10与有机封装层11之间,相比于第一无机封装层10与有机封装层11直接结合的情况,还可增大第一无机封装层10与有机封装层11之间的结合稳定性,避免第一无机封装层10与有机封装层11出现层间分离现象,从而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0047] 实施例二

[0048] 在第一无机调整层13为氧化硅,第二无机封装层12为氮化硅时,由于第一无机调整层13的含氧量大于第二无机封装层12的含氧量,因此,第一无机调整层13与有机封装层11之间的接触角小于第二无机封装层12与有机封装层11之间接触角,在固化后第一无机调整层13与有机封装层11之间的结合强度可大于第二无机封装层12与有机封装层11之间的结合强度。

[0049] 基于此,如图2所示,本实施例相比于实施例一,除了在第一无机封装层10与有机封装层11之间形成第一无机调整层13之外,还可在第二无机封装层12与有机封装层11之间形成第一无机调整层13,相比于第二无机封装层12与有机封装层11直接结合的情况,可增大第二无机封装层12与有机封装层11之间的结合稳定性,避免第二无机封装层12与有机封装层11出现层间分离现象,从而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0050] 需要说明的是,在实际弯折过程中,若应力中性层位于第一无机封装层10和第二无机封装层12的一侧时,本实施例这样设置可使得应力中性层进一步向第一无机封装层10和第二无机封装层12偏移,以减小第一无机封装层10和第二无机封装层12与应力中性层之间的距离,从而可降低第一无机封装层10和第二无机封装层12的形变量,以缓解第一无机封装层10和第二无机封装层12在弯折过程中发生断裂或与其他膜层发生分离的情况,继而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0051] 还需要说明的是,位于第二无机封装层12与有机封装层11之间的第一无机调整层13的厚度可小于第一无机封装层10与有机封装层11之间的第一无机调整层13的厚度,但不限于此,也可大于或等于,视具体情况而定。

[0052] 实施例三

[0053] 若在显示面板实际弯折过程中,薄膜封装结构的第二无机封装层12更容易发生断裂或与其他膜层发生分离,则可将第一无机调整层13形成在第二无机封装层12与有机封装层11之间,如图3所示;或将第一无机调整层13形成在第二无机封装层12背离有机封装层11的一侧,如图4所示;或将一第一无机调整层13形成在第二无机封装层12与有机封装层11之间,将另一第一无机调整层13形成在第二无机封装层12背离有机封装层11的一侧,如图5所示。采用这些方案可使在弯折处的应力中性层向第二无机封装层12偏移,即:减小了第二无机封装层12与应力中性层之间的距离,这样相比于传统第二无机封装层12直接与有机封装

层11相结合的方案,在达到同样弯折半径下,可降低第二无机封装层12的形变量,从而可缓解第二无机封装层12在弯折过程中发生断裂或与其他膜层发生分离的情况,继而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0054] 需要说明的是,在第一无机调整层13为氧化硅,第二无机封装层12为氮化硅时,由于第一无机调整层13的含氧量大于第二无机封装层12的含氧量,使得第一无机调整层13与有机封装层11之间的接触角小于第二无机封装层12与有机封装层11之间接触角,因此,在固化后第一无机调整层13与有机封装层11之间的结合强度大于第二无机封装层12与有机封装层11之间的结合强度。

[0055] 基于此,本实施例优选采用第二无机封装层12与有机封装层11之间具有第一无机调整层13的方案,相比于第二无机封装层12与有机封装层11直接结合的情况,还可增大第二无机封装层12与有机封装层11之间的结合稳定性,避免第二无机封装层12与有机封装层11出现层间分离现象,从而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0056] 实施例四

[0057] 在第一无机调整层13为氧化硅,第一无机封装层10为氮氧化硅时,由于第一无机调整层13的含氧量大于第一无机封装层10的含氧量,因此,第一无机调整层13与有机封装层11之间的接触角小于第一无机封装层10与有机封装层11之间接触角,在固化后第一无机调整层13与有机封装层11之间的结合强度大于第一无机封装层10与有机封装层11之间的结合强度。

[0058] 基于此,如图6至图8所示,本实施例相比于实施例三,除了将第一无机调整层13形成在第二无机封装层12与有机封装层11之间,和/或将第一无机调整层13形成在第二无机封装层12背离有机封装层11的一侧之外;还可在第一无机封装层10与有机封装层11之间形成第一无机调整层13,相比于第一无机封装层10与有机封装层11直接结合的情况,可增大第一无机封装层10与有机封装层11之间的结合稳定性,避免第一无机封装层10与有机封装层11出现层间分离现象,从而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0059] 需要说明的是,在实际弯折过程中,若应力中性层位于第一无机封装层10和第二无机封装层12的一侧时,本实施例这样设置可使得应力中性层进一步向第一无机封装层10和第二无机封装层12偏移,以减小第一无机封装层10和第二无机封装层12与应力中性层之间的距离,从而可降低第一无机封装层10和第二无机封装层12的形变量,以缓解第一无机封装层10和第二无机封装层12在弯折过程中发生断裂或与其他膜层发生分离的情况,继而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0060] 还需要说明的是,位于第一无机封装层10与有机封装层11之间的第一无机调整层13的厚度可小于第二无机封装层12与有机封装层11之间的第一无机调整层13的厚度,但不限于此,也可大于或等于,视具体情况而定。

[0061] 实施例五

[0062] 如图9至图16所示,本实施例与实施例一、实施例二、实施例三、实施例四的主要区别在于,在第一无机封装层10朝向待封装器件的一侧也设置有第一无机调整层13,通过设置第一无机调整层13可使应力中性层向第一无机封装层10偏移,或使应力中性层同时向第

一无机封装层10和第二无机封装层12偏移,具体视应力中性层的初始位置而定,以缓解第一无机封装层10、第二无机封装层12在弯折过程中发生断裂或与其他膜层发生分离的情况,继而可保证薄膜封装结构的稳定性,以提高薄膜封装结构的封装效果。

[0063] 此外,本实施例的第一无机调整层13为氧化硅,此氧化硅不吸水,具有良好的阻水氧能力,以进一步防止水氧进入待封装器件内部,提升产品信赖性。且此氧化硅具有较低的折射率,不会影响出光效率。

[0064] 实施例六

[0065] 如图9至图16所示,本实施例与实施例一、实施例二、实施例三、实施例四的主要区别在于,在第一无机封装层10朝向待封装器件的一侧设置有第二无机调整层14,其中,第二无机调整层14的折射率低于第一无机封装层10的折射率,可选地,该第二无机调整层14可为氟化锂。

[0066] 在将本实施例的薄膜封装结构用于封装显示器件时,可提高显示面板的出光效率。

[0067] 需要说明的是,前述任一实施例中的第一无机调整层13不限于氧化硅,也可为氮氧化硅,但该第一无机调整层13的含氧量应大于第一无机封装层10的含氧量,以实现高弹性模量及高结合强度的特点。

[0068] 本申请第二方面提供了一种显示面板,可应用于手机、电脑等显示设备中,该显示面板可包括待封装器件(图中未示出)和用于封装待封装器件的薄膜封装结构,此待封装器件可为OLED显示器件,而薄膜封装结构可为上述任一实施例所描述的薄膜封装结构,在此不再详细赘述。本实施例的显示面板可为柔性显示面板。

[0069] 用语“一个”、“一”、“该”、“所述”用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等;用语“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等;用语“第一”、“第二”等仅作为标记使用,不是对其对象的数量限制。

[0070] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本申请的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

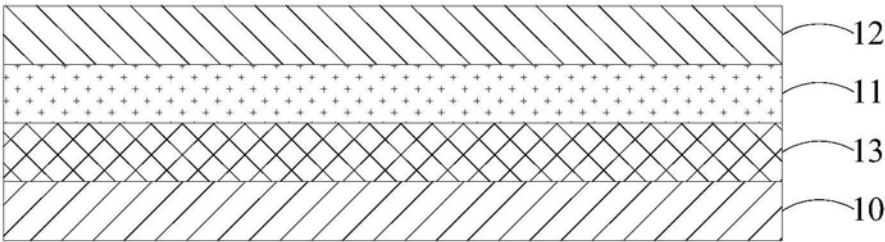


图1

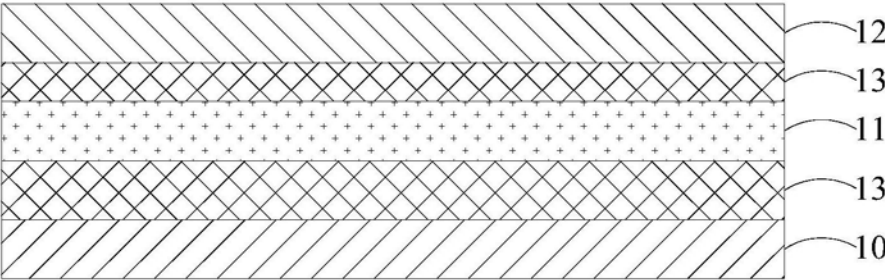


图2

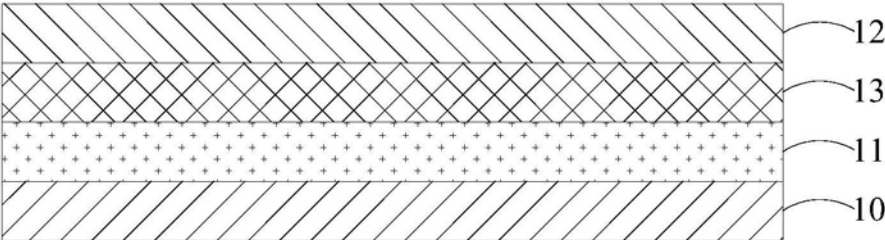


图3

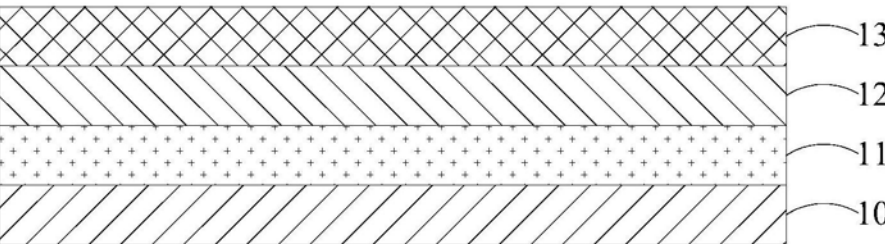


图4

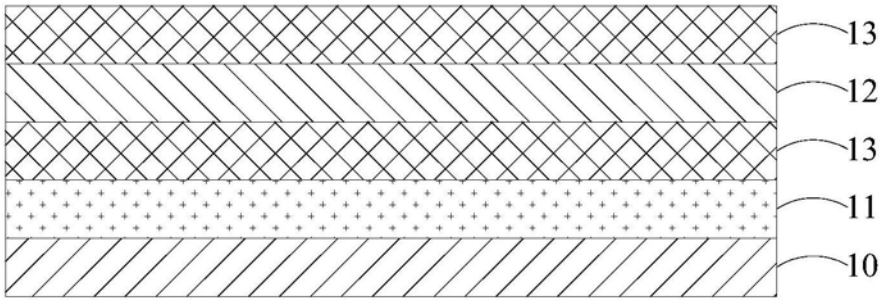


图5

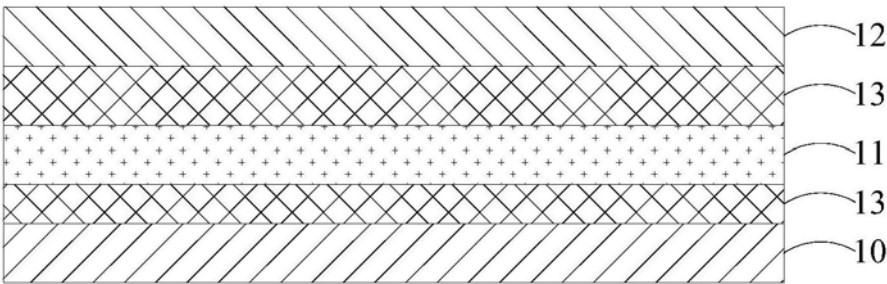


图6

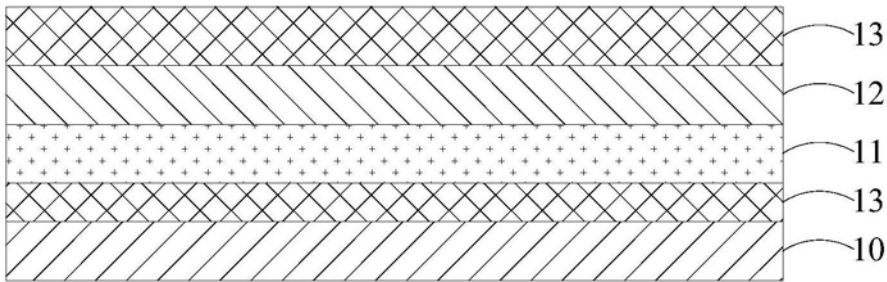


图7

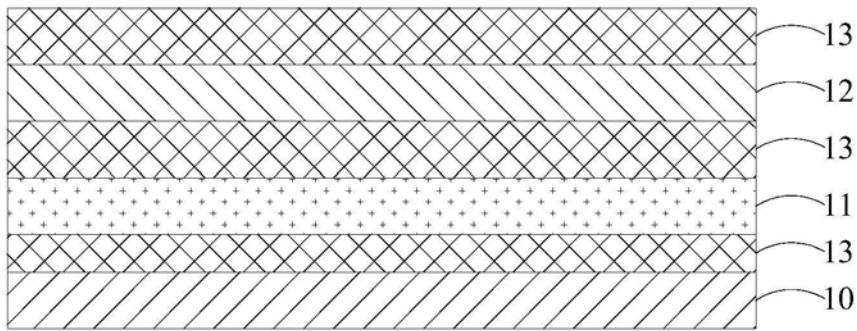


图8

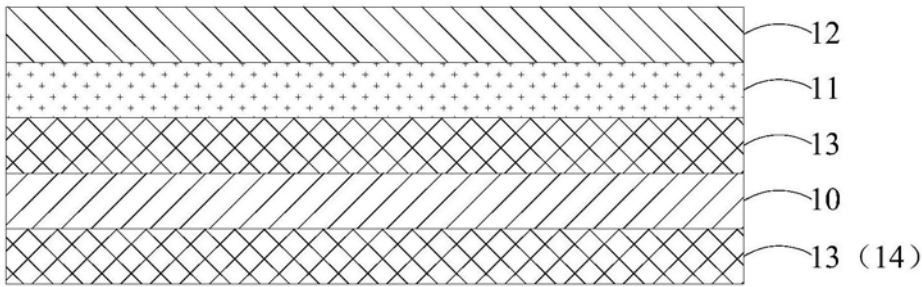


图9

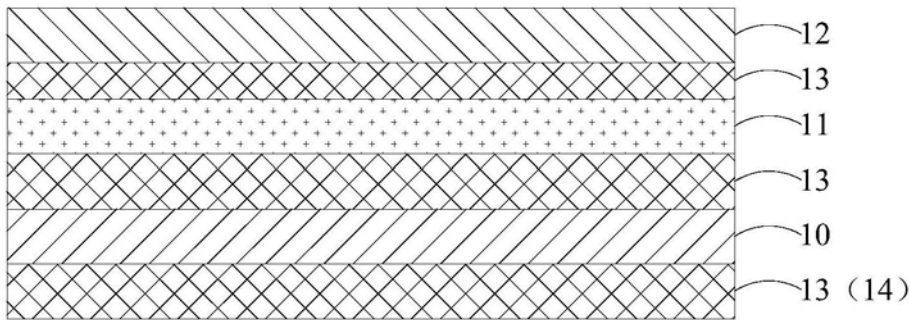


图10

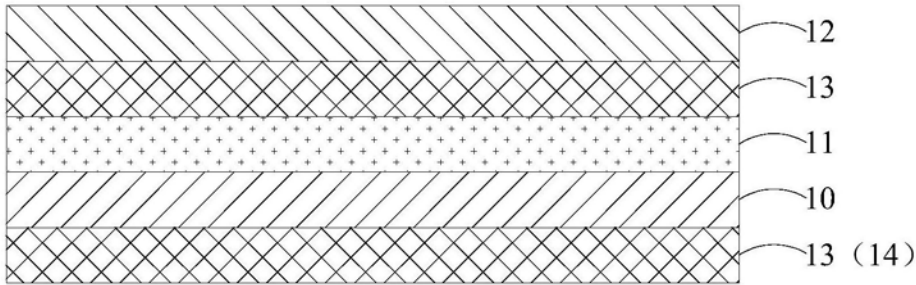


图11

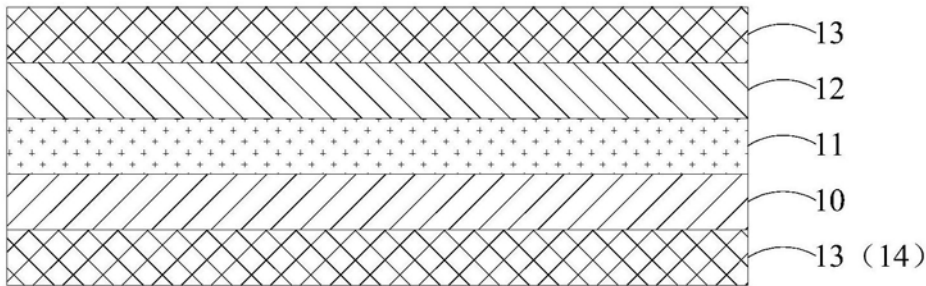


图12

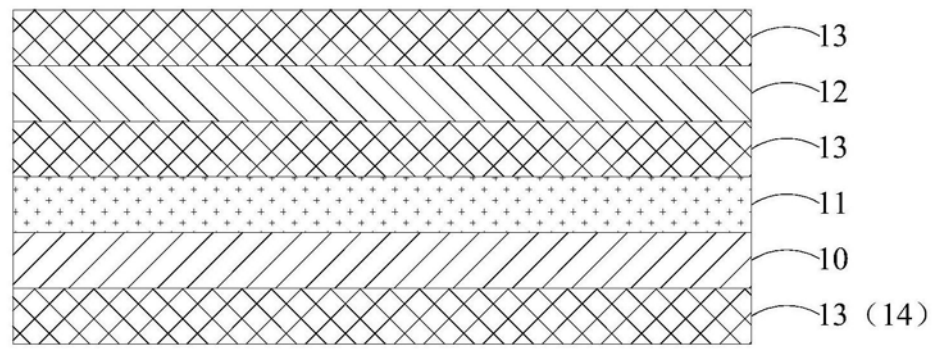


图13

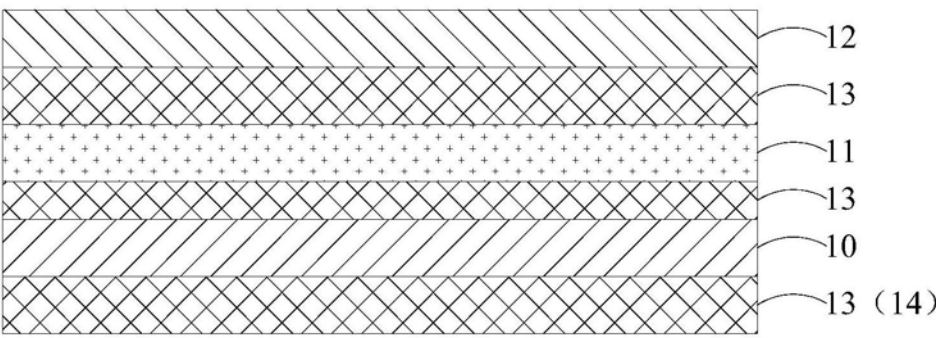


图14

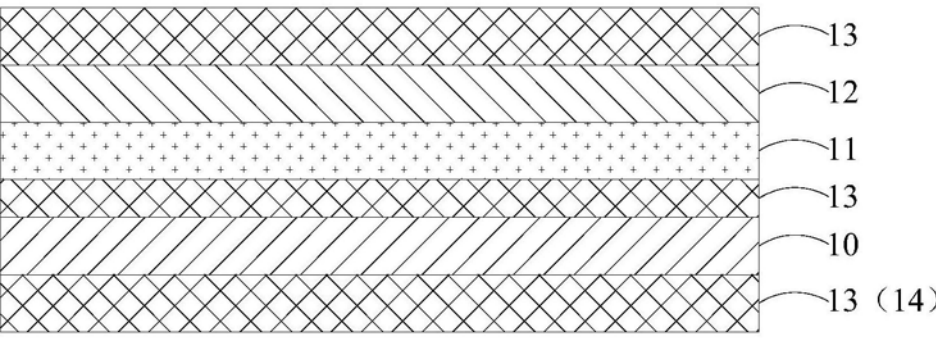


图15

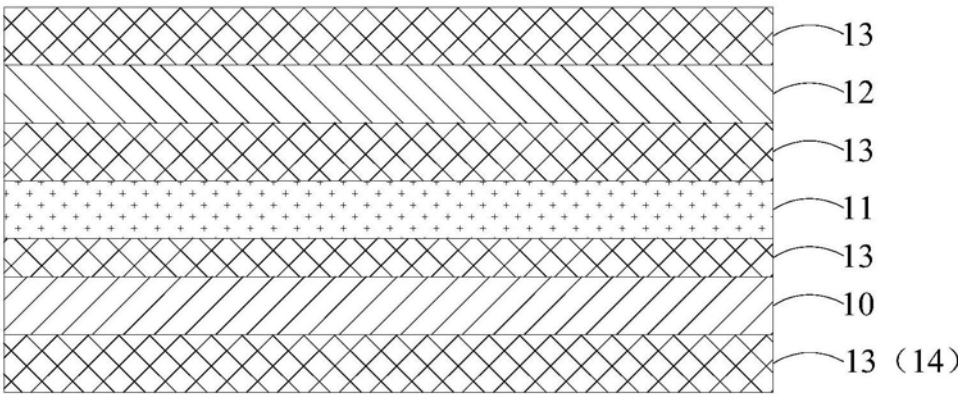


图16