



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220121852 U

(45) 授权公告日 2023. 12. 01

(21) 申请号 202320964308.2

(22) 申请日 2023.04.24

(73) 专利权人 福斯特(嘉兴)新材料有限公司
地址 314000 浙江省嘉兴市经济技术开发区金穗路135号1幢1101-02A室

(72) 发明人 吴斌 王龙 侯宏兵 唐国栋
熊曦

(74) 专利代理机构 杭州钤韬知识产权代理事务
所(普通合伙) 33329
专利代理师 安佳伟

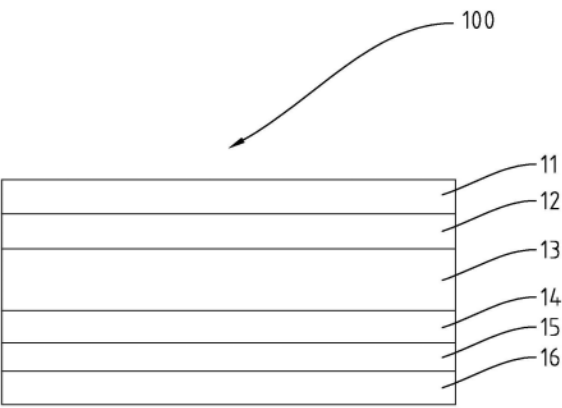
(51) Int.Cl.
H01L 31/048 (2014.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称
一种光伏组件

(57) 摘要

本实用新型属于光伏技术领域。本申请公开了一种光伏组件,其包括依次层叠的前层基板、第一电池、前层封装胶膜、第二电池、后层封装胶膜和后层基板;前层封装胶膜依次包括第一层、第二层和第三层,第二层与第一层的厚度比例为(1:5)~(20:1),第二层与第三层的厚度的比例为(1:5)~(20:1)。本申请中的光伏组件中的前层封装胶膜为三层结构,可以解决第一电池光电反应时产生杂质粒子影响第二电池的问题。



1. 一种光伏组件,其特征在于,包括:

依次层叠的前层基板、第一电池、前层封装胶膜、第二电池、后层封装胶膜和后层基板;

所述前层封装胶膜依次包括第一层、第二层和第三层,所述第二层与所述第一层的厚度比例为(1:5)~(20:1),所述第二层与所述第三层的厚度的比例为(1:5)~(20:1);所述第一层包括热塑性聚烯烃弹性体膜,所述第二层包括PET膜,所述第三层包括热塑性聚烯烃弹性体膜。

2. 根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于:

所述第一层的透光率大于等于80%,所述第二层的透光率大于等于80%,所述第三层的透光率大于等于80%;

所述前层封装胶膜的透光率大于等于80%。

3. 根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于:

所述热塑型聚烯烃弹性体膜包括EVA膜、POE膜或PVB膜中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于:

所述第一层的厚度为100-500 μm ,所述第二层的厚度为25-250 μm ,所述第三层的厚度为100-500 μm 。

5. 根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于:

所述后层封装胶膜包括白色热塑性聚烯烃弹性体膜或透明热塑性聚烯烃弹性体膜中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于:

所述第一电池包括碲化镉薄膜电池或钙钛矿薄膜电池中的至少一种,所述第二电池包括晶硅电池。

7. 根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于:

所述第一层与所述第一电池的剥离强度大于等于40N/cm,所述第三层与所述第二电池的剥离强度大于等于20N/cm。

8. 根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于:

所述光伏组件还包括密封胶,所述密封胶设于所述前层基板和所述后层基板之间,贴合设于所述第一电池、所述前层封装胶膜、所述第二电池和所述后层封装胶膜的四周。

9. 根据权利要求8所述的光伏组件,其特征在于:

所述密封胶包括聚异丁烯胶。

一种光伏组件

技术领域

[0001] 本实用新型属于光伏技术领域,尤其涉及一种光伏组件。

背景技术

[0002] 叠层电池的光伏组件视应用于光伏建筑一体化电池中的一种,既是一种高效能源产品,又是一种新型建筑材料,更容易与建筑完美结合。

[0003] 在叠层电池的光伏组件中,通常会在相邻的光伏电池之间设置一层胶膜层分隔相邻的光伏电池。

[0004] 但本申请人在实现本申请实施例中申请技术方案的过程中,发现上述技术至少存在如下技术问题:

[0005] 光伏电池在光电转化过程中会产生杂质粒子,杂质粒子会胶膜层对另一光伏电池产生不良影响。

实用新型内容

[0006] 本申请实施例提供了一种光伏组件,光伏组件中的前层封装胶膜为三层结构,能够有效阻断薄膜电池在光电转化过程中产生的杂质粒子。

[0007] 本申请提供了一种光伏组件,其包括依次层叠的前层基板、第一电池、前层封装胶膜、第二电池、后层封装胶膜和后层基板;前层封装胶膜依次包括第一层、第二层和第三层,第二层与第一层的厚度比例为(1:5)~(20:1),第二层与第三层的厚度的比例为(1:5)~(20:1)。

[0008] 进一步地,第一层的透光率大于等于80%,第二层的透光率大于等于80%,第三层的透光率大于等于80%;前层封装胶膜的透光率大于等于80%。

[0009] 进一步地,第一层包括热塑性聚烯烃弹性体膜,第二层包括PET膜,第三层包括热塑性聚烯烃弹性体膜。

[0010] 进一步地,热塑型聚烯烃弹性体膜包括EVA膜、POE膜或PVB膜中的至少一种。

[0011] 进一步地,第一胶膜层的厚度为100-500 μm ,第二胶膜层的厚度为25-250 μm ,第三胶膜层的厚度为100-500 μm 。

[0012] 进一步地,后层封装胶膜包括白色热塑性聚烯烃弹性体膜或透明热塑性聚烯烃弹性体膜中的至少一种。

[0013] 进一步地,第一电池包括碲化镉薄膜电池或钙钛矿等薄膜电池中的至少一种,第二电池包括晶硅电池。

[0014] 进一步地,第一层与薄膜电池的剥离强度大于等于40N/cm,第三胶膜层与晶硅电池的剥离强度大于等于20N/cm。

[0015] 进一步地,光伏组件还包括密封胶,密封胶设于前层基板和后层基板之间,贴合设于第一电池、前层封装胶膜、第二电池和后层封装胶膜的四周。

[0016] 进一步地,密封胶包括聚异丁烯胶。

[0017] 本申请中光伏组件中的前层封装胶膜为三层结构,能够有效阻断薄膜电池在光电转化过程中产生的杂质粒子,防止杂质粒子对晶硅电池产生不良影响,提高了组件的发电效率和可靠性。

附图说明

[0018] 图1为本申请中光伏组件的一种实施方式的剖面结构示意图;

[0019] 图2为本申请中前层封装胶膜的一种实施方式的剖面结构示意图;

[0020] 图3为本申请中光伏组件的另一种实施方式的剖面结构示意图;

[0021] 图4为本申请中光伏组件的另一种实施方式的剖面结构示意图;

[0022] 图5为对比例1中光伏组件的剖面结构示意图。

[0023] 图中:光伏组件100,前层基板11,第一电池12,前层封装胶膜13,第一层131,第二层132,第三层133,第二电池14,后层封装胶膜15,后层基板16,密封胶17。

具体实施方式

[0024] 为了使本领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面将结合本实用新型实施方式中的附图,对本实用新型具体实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0025] 本申请实施例提供了一种如图1所示的光伏组件100,其包括依次层叠的前层基板11、第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14、后层封装胶膜15和后层基板16。如图2所示,前层封装胶膜13依次包括第一层131、第二层132和第三层133,第二层与第一层的厚度比例为(1:5)~(20:1),第二层与第三层的厚度的比例为(1:5)~(20:1)。第一电池12与第二电池14能各自利用部分太阳光谱产生电能,通过将第一电池12与第二电池14叠层设置可以更大限度地利用太阳光谱产生电能,提高光伏组件100的光电转化效率。前层基板11起到保护光伏组件100的作用。前层封装胶膜13用于粘接第一电池12与第二电池14,使光伏组件100成为一个结构稳定的整体。前层封装胶膜13能够透过光线,使第二电池14能够接收到透过第一电池12的光线。前层封装胶膜13还起到阻隔第一电池12与第二电池14的作用,能够防止光伏组件100短路,改善光伏组件100的发电性能。前层封装胶膜13还能够防止第一电池12产生的杂质粒子迁移至第二电池14,保证第二电池14的光电转化效率。前层封装胶膜13依次包括第一层131、第二层132和第三层133,第一层131、第二层132和第三层133在流延膜口处压合,形成一体成型结构。第一层131具有较好的粘结能力,能够将第一电池12和第二层132粘结在一起。第一电池12在光电转换过程中会产生杂质粒子,而杂质粒子会对第二电池14产生不利影响。第一层131可以有效阻断第一电池12在光电转换过程中产生的杂质粒子,保护第二电池14不受杂质粒子影响。第二层132具有较高的透光率,能够保证前层封装胶膜13能够透过光线并具有一定的强度。第二层132具有较好的力学性能,能够使前层封装胶膜13具有一定的强度。第二层132还起到阻隔第一层131和第三层133的作用,进一步防止第一电池12产生的杂质粒子对第二电池14产生影响,提高前层封装胶膜13的可靠性。第三层133用于粘结第二层132和第二电池14。后层封装胶膜15用于粘结第二电池14与后层基板16,防止第二电池14隐裂。后层基板16用于保护光伏组件100。

[0026] 作为一种可选的实施方式,第一层131的透光率大于等于80%,第二层132的透光率大于等于80%,第三层133的透光率大于等于80%。由外界入射的光线被第一电池12利用

后,要穿过第一层131、第二层132和第三层133才能被第二电池14利用,若第一层131、第二层132和第三层133的透光率过低,则会使第二电池14的发电效率较低。优选地,第二层132的透光率大于90%。第二层132的透光率增高,可以提高第二电池14的发电效率。前层封装胶膜13的透光率大于等于80%。前层封装胶膜13具有较高的透光率能够保证第二电池14能够更大限度的利用光,提高光伏组件100的发电效率。

[0027] 作为一种可选的实施方式,第一层131包括热塑性聚烯烃弹性体膜,第二层132包括PET膜,第三层133包括热塑性聚烯烃弹性体膜。PET膜是聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。PET膜具有良好的力学性能,冲击强度是其他薄膜的3-5倍,耐折性好,能够提高前层封装胶膜13的强度。PET膜抗腐蚀性高,耐油、脂肪、稀酸、稀碱和绝大多数溶剂且价格低廉,能够提高前层封装胶膜13的可靠性并降低前层封装胶膜13的制造成本。

[0028] 作为一种可选的实施方式,热塑性聚烯烃弹性体膜包括EVA膜、POE膜或PVB膜中的至少一种。EVA膜是乙烯-醋酸乙烯酯膜,属于极性材料,具有高透明度,能够保证第一层131和第三层133具有较高的透明度。EVA膜具有卓越的耐紫外老化性能、优秀的耐湿热老化性能和极低的收缩率,能够提高第一层131和第三层133的可靠性。EVA还具有较高的粘着能力,可以适用于各种界面,能够将第一电池12与第二层132和第二层132与第二电池14牢固的粘结在一起。POE膜是聚烯烃弹性体膜。POE膜具有较高的粘结性能、优异的韧性又有良好的加工性,能够将第一电池12与第二层132和第二层132与第二电池14牢固的粘结在一起。POE膜分子结构中没有不饱和双键,具有优良的耐老化性能,提高了第一层131和第三层133的可靠性。PVB膜是聚乙烯醇缩丁醛膜。PVB膜的安全性高,耐候性、耐黄变及稳定性更好,能够使第一层131和第二膜层具的使用寿命更长,可靠性更高。第一层131与第三层133所选用的材料可以相同也可以不同,第一层131与第三层133的厚度也可以不同,生产中,可根据实际需求选用合适的材料,设置合适的厚度。

[0029] 作为一种可选的实施方式,第一层131的厚度为100-500 μm ,第二层132的厚度为25-250 μm ,第三层133的厚度为100-500 μm 。第一层131与第三层133需要具备足够的厚度,保证前层封装胶膜13的粘结能力。第二层132要具有一定的厚度,保证前层封装胶膜13具有一定的强度。优选地,第二层132的厚度为50-150 μm ,保证前层封装胶膜13具有足够的强度并满足轻薄化的需求。

[0030] 作为一种可选的实施方式,后层封装胶膜15包括白色热塑性聚烯烃弹性体膜或透明热塑性聚烯烃弹性体膜中的至少一种。白色热塑性聚烯烃弹性体膜的阻隔性更强,但价格也相对较高。白色热塑性聚烯烃弹性体膜反射率较高,可以将部分穿过第二电池的光线反射回第二电池14,从而被第二电池14再次利用,可以增加光伏组件100的光电转换效率。白色热塑性聚烯烃弹性体膜有着较强的抗湿热老化及紫外老化能力,抑制背板老化龟裂。透明热塑性聚烯烃弹性体膜的粘结性更好,可以降低第二电池14发生隐裂的可能性。透明热塑性聚烯烃弹性体膜的生产工序少,生产效率更高,能有效节约成本。

[0031] 作为一种可选的实施方式,第一电池12包括薄膜电池,第二电池14包括晶硅电池。薄膜电池属于宽带隙电池,对于光谱具有选择透过性。薄膜电池对短波长光有较强的响应,但对长波长光的响应较弱。晶硅电池对长波长光有响应,对紫外及更短波长的光响应较弱。将薄膜电池与晶硅电池搭配使用,使光伏组件100能够更大限度的利用太阳能,提高光伏组件100在单位面积上的发电效率。具体地,薄膜电池包括碲化镉薄膜电池或钙钛矿薄膜电池

中的至少一种。优选地,第一电池12为碲化镉薄膜电池。碲化镉薄膜电池是直接带隙半导体,光吸收强,其禁带宽度与地面太阳光谱有很好的匹配,适合于光电能量转换,可吸收95%以上的太阳光。碲化镉薄膜电池在炎热、潮湿的环境中依然能保持较好的发电性能,能够保证光伏组件100的具有较高的发电效率。碲化镉薄膜电池的碳排放量更低,复合低碳环保的发展理念。第二电池14可以为单晶硅电池或多晶硅电池中的至少一种。单晶硅电池和多晶硅电池的稳定性好,使用寿命长,保证光伏组件100能够长久的使用。单晶硅电池的发电量更高,而双晶硅电池的生产工艺更加简单,生产中,可根据实际需求选择合适的电池。

[0032] 作为一种可选的实施方式,第一层131与第一电池12的剥离强度大于等于40N/cm,第三层133与第二电池14的剥离强度大于等于20N/cm。保证第一电池12、前层封装胶膜13和第二电池14之间结构稳定,提高光伏组件100的可靠性。

[0033] 如图3所示,光伏组件100还包括密封胶17,密封胶17设于前层基板11和后层基板16之间,贴合设于第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14和后层封装胶膜15的四周。密封胶17用于将光伏组件100的内部结构与外界分隔开,减少外界对第一电池12与第二电池14的影响,提高光伏组件100的可靠性。

[0034] 作为一种可选的实施方式,密封胶17包括聚异丁烯胶。聚异丁烯胶具有良好的耐热、抗氧化和耐腐蚀等性能,能够为光伏组件100内部提供可靠的保护。聚异丁烯胶热膨胀系数小,电绝缘性优良,提高了光伏组件100的可靠性。

[0035] 下面结合实施例对本申请作进一步描述,但本申请的保护范围不仅局限于实施例。

[0036] 实施例1

[0037] 如图4所示,一种光伏组件100,其包括依次层叠的前层基板11、第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14、后层封装胶膜15、后层基板16和密封胶17。前层封装胶膜13依次包括第一层131、第二层132和第三层133,第一层131贴合至薄膜电池。密封胶17设于前层基板11和后层基板16之间,贴合设于第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14和后层封装胶膜15的四周。

[0038] 具体地,前层基板11采用钢化玻璃。第一电池12碲化镉薄膜电池。第一层131采用厚度为300 μm 的EVA膜,第一层131的透光率为92%。第二层132采用厚度为100 μm 的PET膜,第二层132的透光率为89%。第三层133采用厚度为500 μm 的EVA膜,第三层133的透光率为90%。第二电池14采用多晶硅电池。后层封装胶膜15采用透明的EVA膜。后层基板16采用钢化玻璃。密封胶17采用聚异丁烯胶。

[0039] 实施例2

[0040] 除以下技术特征外,其他与实施例1相同。

[0041] 将第二层132调整为厚度为250 μm 的PET膜。

[0042] 实施例3

[0043] 除以下技术特征外,其他与实施例1相同。

[0044] 将第二层132调整为厚度为25 μm 的PET膜。

[0045] 实施例4

[0046] 除以下技术特征外,其他与实施例1相同。

[0047] 将第二层132调整为厚度为300 μm 的PET膜。

[0048] 实施例5

[0049] 除以下技术特征外,其他与实施例1相同。

[0050] 将第二层132调整为厚度为20 μm 的PET膜。

[0051] 实施例6

[0052] 除以下技术特征外,其他与实施例1相同。

[0053] 将第二层132的透光率调整为75%。

[0054] 实施例7

[0055] 除以下技术特征外,其他与实施例1相同。

[0056] 将第一层131调整为厚度为200 μm 的POE膜,第一层131的透光率调整为91%;

[0057] 将第三层133调整为厚度为400 μm 的POE膜,第三层133的透光率调整为88%。

[0058] 实施例8

[0059] 除以下技术特征外,其他与实施例1相同。

[0060] 将后层封装胶膜15调整为厚度为300 μm 的白色的EVA膜。

[0061] 实施例9

[0062] 如图4所示,一种光伏组件100,其包括依次层叠的前层基板11、第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14、后层封装胶膜15、后层基板16和密封胶17。前层封装胶膜13依次包括第一层131、第二层132和第三层133,第一层131贴合至薄膜电池。密封胶17设于前层基板11和后层基板16之间,贴合设于第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14和后层封装胶膜15的四周。

[0063] 具体地,前层基板11采用钢化玻璃。第一电池12碲化镉薄膜电池。第一层131采用厚度为300 μm 的PP膜,第一层131的透光率为78%。第二层132采用厚度为150 μm 的PET膜,第二层132的透光率为85%。第三层133采用厚度为300 μm 的PE膜,第三层133的透光率为82%。第二电池14采用多晶硅电池。后层封装胶膜15采用透明的EVA膜。后层基板16采用钢化玻璃。密封胶17采用聚异丁烯胶。

[0064] 对比例1

[0065] 如图5所示,一种光伏组件100,其包括依次层叠的前层基板11、第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14、后层封装胶膜15、后层基板16和密封胶17。密封胶17设于前层基板11和后层基板16之间,贴合设于第一电池12、前层封装胶膜13、第二电池14和后层封装胶膜15的四周。

[0066] 具体地,前层基板11采用钢化玻璃。第一电池12碲化镉薄膜电池。前层封装胶膜13采用厚度为300 μm 的POE膜。前层封装胶膜13的透光率为90%。第二电池14采用多晶硅电池,后层封装胶膜15采用透明的EVA膜。后层基板16采用钢化玻璃。密封胶17采用聚异丁烯胶。

[0067] 一、性能测试:

[0068] 对上述实施例及对比例中的光伏组件100进行性能测试。

[0069] 1.透光率:

[0070] 测色计(彩谱CS-700),在6500K色温,10°观察窗条件下,在测试样品表面随机选取5处,测量总透过率,所得结果取平均值。

[0071] 2.剥离强度:

[0072] 参照标准GB/T2790《胶粘剂180°剥离强度试验方法挠性材料对刚性材料》。试样尺

寸:100mm*100mm;拉伸速度:100mm/min。

[0073] 3.PID测试:

[0074] 测试方法参照标准IEC TS 62804-1。试验条件:+85℃,相对湿度85%;-1500V恒定直流电压,384h。

[0075] 二、性能测试结果:

[0076] 上述实施例和对比例封装胶膜性能测试结果如表1所示。

[0077] 表1:测试结果

	前层封装胶膜透光率	第一电池与第一胶膜层之间的剥离强度 (N/cm)	第三胶膜层与第二电池之间的剥离强度 (N/cm)	组件 PID 老化 384h 后功率衰减
实施例 1	87%	126	43	2.8%
实施例 2	80%	125	44	2.4%
实施例 3	88%	127	45	3.9%
实施例 4	78%	125	43	2.3%
实施例 5	89%	126	44	4.4%
实施例 6	72%	128	43	2.9%
实施例 7	87%	125	46	1.8%
实施例 8	87%	124	47	2.9%
实施例 9	74%	30	15	4.9%
对比例 1	90%	126	46	10.9%

[0078] 由实施例1与对比例1对比可知,三层结构的前层封装胶膜能够在保证具有较好的透光率和剥离强度的同时,大幅度降低光伏组件在PID老化后的功率衰减,说明三层结构的前层封装胶膜能够有效阻断薄膜电池在光电转化过程中产生的杂质粒子,防止杂质粒子对晶硅电池的发电效率产生不利影响。实施例4于实施例9中由于PET膜厚度过大而导致前层封装胶膜的透光率降低。实施例5中由于PET膜的厚度过低而导致第二层的阻隔能力降低,使光伏组件在PID老化后的功率衰减增高。实施例9中第一层与第三层粘结强度低及阻隔能力差的材料,但三层结构依然能够提高前层封装胶膜的阻隔能力,使实施例9的光伏组件在PID老化后的功率衰减优于对比例1。由表1中相关数据可知,实施例1-9中,光伏组件的PID老化384h后功率衰减均优于对比例,说明实施例1-9前层封装胶膜为三层结构,能够有效阻断薄膜电池在光电转化过程中产生的杂质粒子,防止杂质粒子对晶硅电池的发电效率产生不利影响。

[0080] 应当理解的是,对于本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

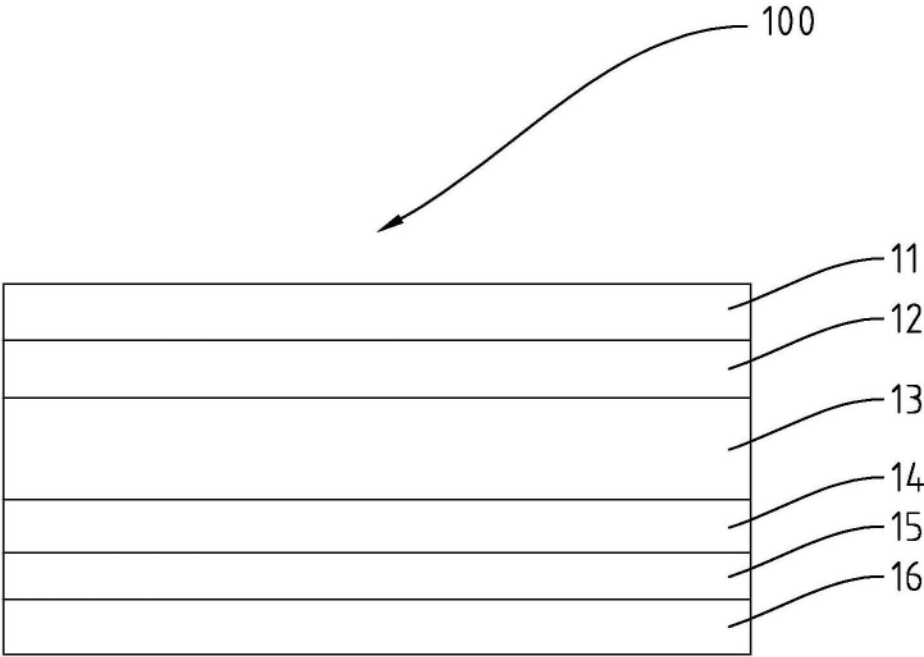


图1

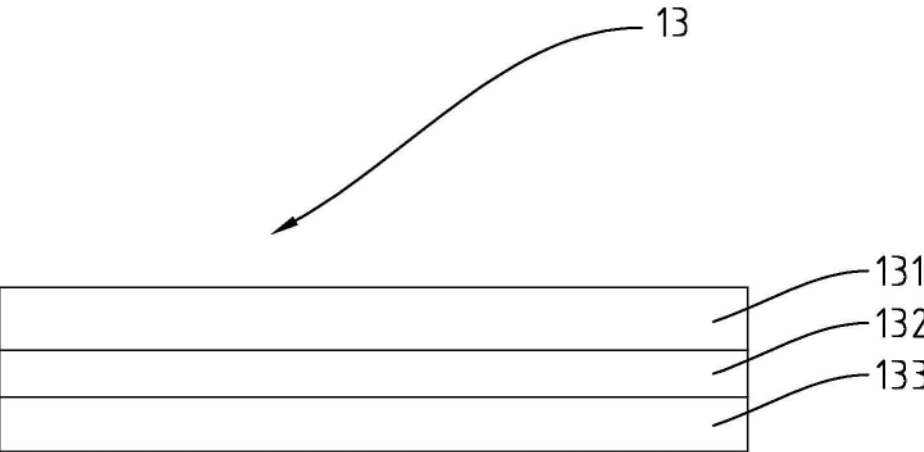


图2

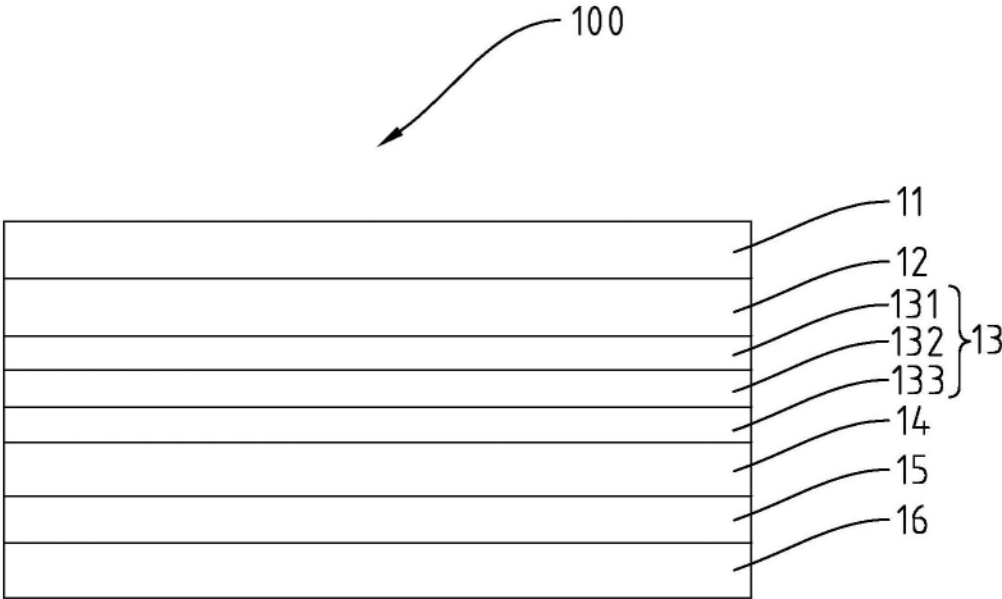


图3

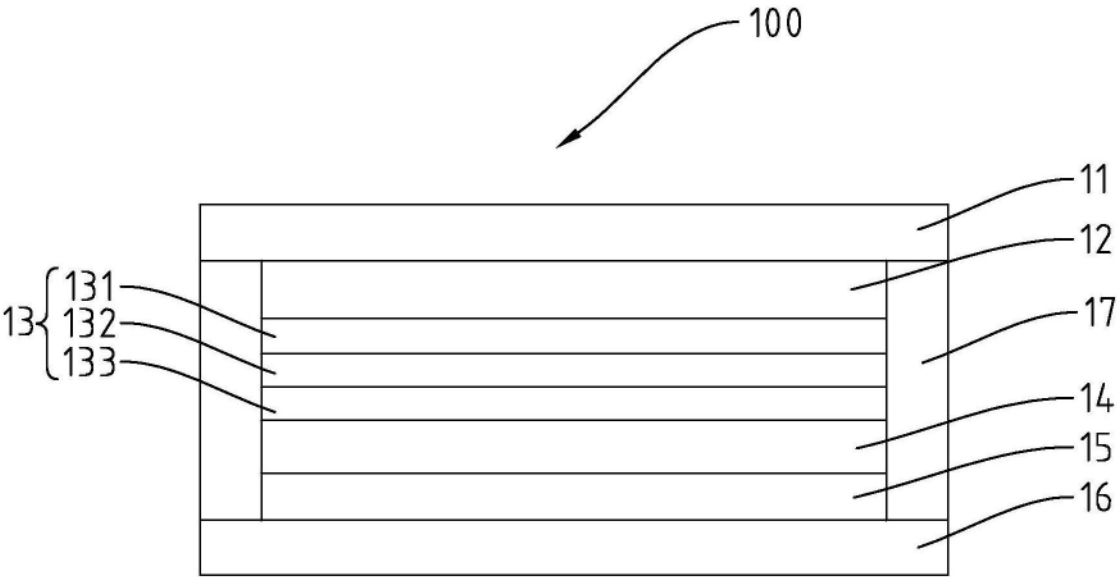


图4

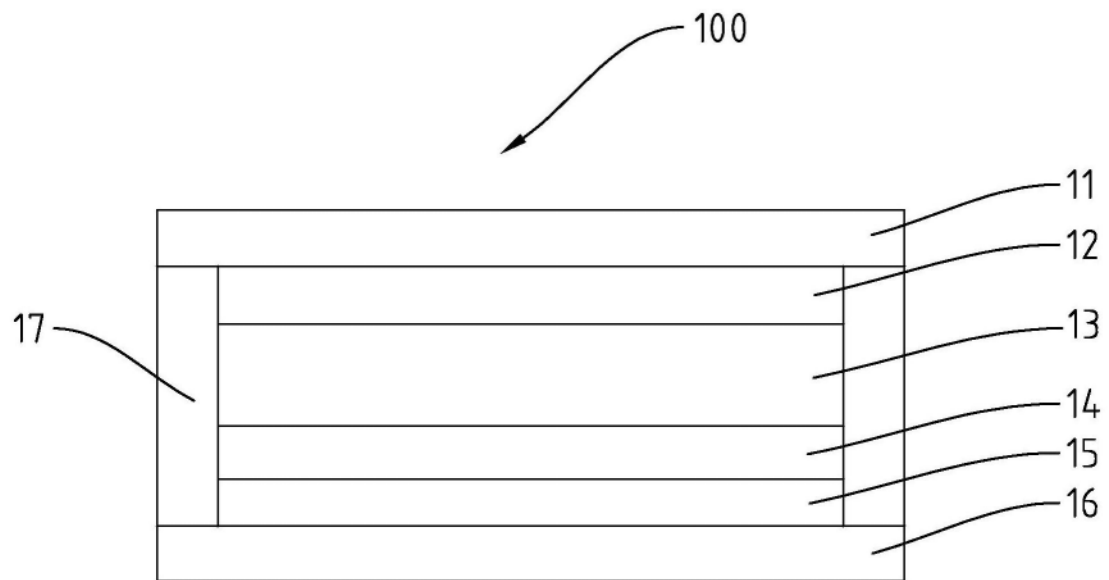


图5