



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106159014 B

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201610735501.3

H01L 31/18(2006.01)

(22)申请日 2016.08.26

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106159014 A

CN 102544158 A, 2012.07.04,

CN 102585731 A, 2012.07.18,

CN 103390655 A, 2013.11.13,

US 2014/0116499 A1, 2014.05.01,

(43)申请公布日 2016.11.23

(73)专利权人 江苏东鋈光伏科技有限公司

地址 214421 江苏省无锡市江阴市华士镇

海达路58号

审查员 刘东

(72)发明人 赵枫 赵雅 赵卫东 朱广和

费春燕 赵霞 李向华 王燕

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司

公司 11429

代理人 赵海波

(51)Int.Cl.

H01L 31/048(2014.01)

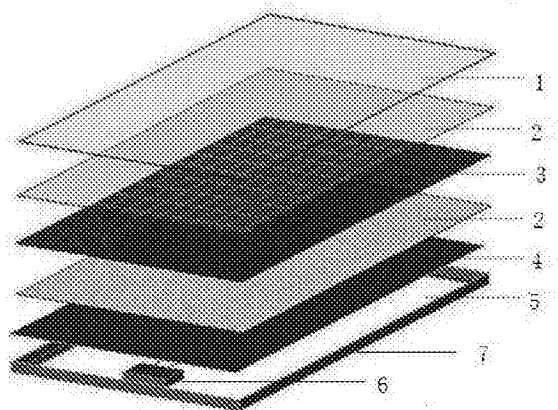
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

高性能耐候性复合材料封装光伏组件及其制备方法

(57)摘要

本发明一种高性能耐候性复合材料封装光伏组件,主要包括自上而下依次设置的钢化玻璃、电池片和背板,在钢化玻璃与背板之间分别用一层复合材料胶膜与电池片复合,所述电池片之间用涂锡铜带串并联汇集引出线,所述复合材料膜与背板之间用TPT聚氟乙烯复合膜保护胶封,在背板背面安装接线盒并引出线连接,利用背板固定后装入铝合金边框,所述复合材料胶膜包括聚丙烯层和聚烯烃层,在所述聚丙烯层上均匀开设有针孔网眼,在所述聚丙烯层的正反面均喷涂一层聚氨酯层将聚丙烯层和聚烯烃层复合。本发明的光伏组件具有成本低,高性能,耐候性特点。



1. 一种高性能耐候性复合材料封装光伏组件, 主要包括自上而下依次设置的钢化玻璃(1)、电池片(3)和背板(6), 在钢化玻璃(1)与背板(6)之间分别用一层复合材料胶膜(2)与电池片(3)复合, 所述电池片(3)之间用涂锡铜带串并联汇集引出线, 所述复合材料膜(2)与背板(6)之间用TPT聚氟乙烯复合膜(4)保护胶封, 在背板(6)背面安装接线盒(5)并引出线连接, 利用背板(6)固定后装入铝合金边框(7), 其特征在于: 所述复合材料胶膜(2)包括聚丙烯层(2.1)和聚烯烃层(2.2), 在所述聚丙烯层(2.1)上均匀开设有针孔网眼(2.3), 在所述聚丙烯层(2.1)的正反面均喷涂一层聚氨酯层(2.4)将聚丙烯层(2.1)和聚烯烃层(2.2)复合。

2. 根据权利要求1所述的一种高性能耐候性复合材料封装光伏组件, 其特征在于: 所述复合材料胶膜(2)的制备方法如下:

步骤一、选用聚丙烯、聚烯烃和聚氨酯作为复合材料;

步骤二、采用中间层针孔桩连结合工艺: 将中间层聚丙烯薄膜通过辊针压制小孔网眼;

步骤三、采用熔喷法: 将聚氨酯加入密封桶, 每桶100kg, 加热至170℃, 用高压泵喷头进行均匀喷雾, 喷头压力2.8kg, 喷雾固化层10微米;

步骤四、将聚丙烯和聚烯烃通过加热辊加热至塑化临界温度155℃, 压力1.2kg, 两边涨力0.2kg, 进行热合;

步骤五、将步骤四热合后的复合材料经冷却再收卷备用, 冷辊温度控制在25℃以下, 线速度每分钟250米。

3. 一种制备如权利要求1所述的高性能耐候性复合材料封装光伏组件的方法, 其特征在于: 所述方法包括以下步骤:

步骤一、电池片分选: 将外观合格的电池片分为一块组件所需的数量;

步骤二、焊接: 将电池片通过焊带焊接;

步骤三、层叠: 按照顺序铺设钢化玻璃、复合材料胶膜、电池片、复合材料胶膜、TPT和背板, 逐一整齐叠合;

步骤四、电池片之间用涂锡铜带串并联汇集引出线;

步骤五、层压: 将叠合好的整体进行热压合成组件整体;

①层压速度比EVA封装胶膜减少7秒/次;

②层压温度比EVA封装胶膜提高6℃;

③层压压力比EVA封装胶膜降0.05kg;

步骤六、用硅胶按照工艺要求固定接线盒并接好引出线;

步骤七、装框: 将层压好的组件用铝合金边框组装起来形成组件整体。

高性能耐候性复合材料封装光伏组件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高性能耐候性复合材料封装光伏组件及其制备方法。属于太阳能光伏领域。

背景技术

[0002] 随着太阳能光伏行业的快速发展,国内外企业、专家都强烈意识到太阳能光伏电池封装材料和工艺技术是提高光伏组件寿命降低使用成本达到更高经济效益的关键技术。太阳能封装胶膜作为太阳能光伏组件的重要组成部分,它起到密封并保护太阳能电池片,粘结上下底板,防止水汽入侵的作用,性能上要求具有良好的透光率和防水汽功能,优异的抗老化性能以及粘结性能。目前世界各国企业生产的太阳能光伏组件普遍采用EVA作为封装材料,EVA是乙烯—醋酸乙烯共聚物,其客观存在一些缺陷,如抗紫外线老化性能及抗湿热老化能力及防水汽性能较差,容易降解黄变和断裂。这些都会使得光伏组件使用寿命降低以及发电效率大幅度降低。由于EVA是乙烯—醋酸乙烯共聚物,其在光、热、寒、氧和水汽的作用下会产生不饱和双键、醋酸、少量的乙醛、酮基和内酯结构等,导致光伏组件透光率及光电转换率下降,内部黄变,老化开裂,还由于EVA在老化过程中,释放的酸性物质会在组件中使电极加速腐蚀致使光伏组件发电效率变低甚至报废、龟裂。近几年,一些太阳能光伏组件的企业和太阳能电站均有报道太阳能电池的光伏组件在自然气候条件下因封装材料受热湿等影响变黄、龟裂、脱胶而导致太阳能电池的光电转换效率大大降低以及使用寿命缩短及终止的例子,这些例子涉及到封装材料的耐老化、长期性,光伏组件获得较长使用寿命和达到更高目标经济效益问题,而且国内外对太阳能电池组件封装用胶膜提出了长达30年以上的使用寿命目标。因此寻求一种能替代EVA,且具有高水汽阻隔,可与任意电池片搭配达到PID效果更佳,有很好的耐候性,达到组件长效使用和更高的经济目标。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术提供一种低成本,高性能,耐候性复合材料封装光伏组件及其制备方法。

[0004] 本发明解决上述问题所采用的技术方案为:一种高性能耐候性复合材料封装光伏组件,主要包括自上而下依次设置的钢化玻璃、电池片和背板,在钢化玻璃与背板之间分别用一层复合材料胶膜与电池片复合,所述电池片之间用涂锡铜带串并联汇集引出线,所述复合材料膜与背板之间用TPT聚氟乙烯复合膜保护胶封,在背板背面安装接线盒并引出线连接,利用背板固定后装入铝合金边框,所述复合材料胶膜包括聚丙烯层和聚烯烃层,在所述聚丙烯层上均匀开设有针孔网眼,在所述聚丙烯层的正反面均喷涂一层聚氨酯层将聚丙烯层和聚烯烃层复合。

[0005] 本发明还提供一种上述高性能耐候性复合材料封装光伏组件的方法,所述方法包括以下步骤:

[0006] 步骤一、电池片分选:将外观合格的电池片分为一块组件所需的数量;

- [0007] 步骤二、焊接:将电池片通过焊带焊接;
- [0008] 步骤三、层叠:按照顺序铺设钢化玻璃、复合材料胶膜、电池片、复合材料胶膜、TPT和背板,逐一整齐叠合;
- [0009] 步骤四、电池片之间用涂锡铜带串并联汇集引出线;
- [0010] 步骤五、层压:将叠合好的整体进行热压合成组件整体;
- [0011] ①层压速度比EVA封装胶膜减少7秒/次;
- [0012] ②层压温度比EVA封装胶膜提高6°;
- [0013] ③层压压力比EVA封装胶膜降0.05kg;
- [0014] 步骤六、用硅胶按照工艺要求固定接线盒并接好引出线;
- [0015] 步骤七、装框:将层压好的组件用铝合金边框组装起来形成组件整体。
- [0016] 本发明还提供一种所述复合材料胶膜的制备方法如下:
- [0017] 步骤一、选用聚丙烯、聚烯烃和聚氨酯作为复合材料;
- [0018] 步骤二、采用中间层冲孔桩连结合工艺:将中间层聚丙烯薄膜通过辊针压制成小孔网眼;
- [0019] 步骤三、采用熔喷法:将聚氨酯加入密封桶,每桶100kg,加热至170℃,用高压泵喷头进行均匀喷雾,喷头压力2.8kg,喷雾固化层10微米;
- [0020] 步骤四、将聚丙烯和聚烯烃通过加热辊加热至塑化临界温度155℃,压力1.2kg,两边涨力0.2kg,进行热合;
- [0021] 步骤五、将步骤四热合后的复合材料经冷却再收卷备用,冷辊温度控制在25℃以下,线速度每分钟250米。
- [0022] 与现有技术相比,本发明的优点在于:
- [0023] 1、本发明中采用新型复合材料封装材料作为封装胶膜替代EVA。新型复合封装材料具有高透光性高水汽阻隔高粘结性,可与任意电池片搭配达到抗PID效果。采用复合封装材料替代了EVA的方案,抗PID效果更佳,透光性能更好,且具有很好的耐候性,使组件光利用率更高以及能长效使用而降低成本,高性能复合封装材料光伏组件使电池获得更高效率以及较长使用寿命和达到更高的目标经济效益。
- [0024] 2、光伏组件抗PID方面:常规光伏组件虽然通过电池片的改进、EVA的改进使得解决光伏组件PID问题非常成熟,但是因为经处理改性后共聚合成的新型复合封装材料在吸水性方面的优越性(EVA吸水性在0.1%,复合封装材料小于0.01%,相差10倍)使用复合材料抗PID效果更佳。
- [0025] 3、耐候性方面:选用新型复合封装材料代替EVA作为组件封装材料。因为新型复合封装材料是饱和结构,无双键,在耐候性、耐黄变、绝缘性和透光性方面有明显的优势,不容易老化,更高的透光率,而且透水率更低。所以复合封装材料光伏组件耐候性耐老化方面强于常规组件许多,同时这也是PID方面复合封装材料光伏组件占优的原因之一。
- [0026] 4、长效性方面:常规太阳能光伏组件中,使用的封装胶膜EVA因为是乙烯—醋酸乙烯共聚物,在老化分解过程中,释放的酸性物质会在组件中使电极加速腐蚀,致使组件发电效率快速变低甚至报废,而新型复合封装材料胶膜封装组件无此问题,所以有效使用寿命能延长许多。

附图说明

[0027] 图1为本发明中的高性能耐候性复合材料封装光伏组件的结构示意图。

[0028] 图2为本发明中的复合材料胶膜的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 以下结合实施例对本发明作进一步详细描述。

[0030] 参见图1,本发明涉及一种高性能耐候性复合材料封装光伏组件,主要包括自上而下依次设置的钢化玻璃1、电池片3和背板7,在钢化玻璃1与背板7之间分别用一层复合材料胶膜2替代常规的EVA封装胶膜复合晶硅电池片3组成复合层整体,并在电池片之3间用涂锡铜带串并联汇集引出线,再用TPT聚氟乙烯复合膜5保护胶封,用硅胶安装接线盒6并接好引出线,利用背板7固定后装入铝合金边框8形成复合材料封装光伏电池组件,所述钢化玻璃为 $1634 \times 986 \times 3.2\text{mm}$,复合材料膜为 $1634 \times 986 \times 0.45\text{mm}$,电池片及背板均为 $1634 \times 986\text{mm}$ 。

[0031] 上述光伏组件的制备方法如下:

[0032] 1、电池片分选:分选外观合格的电池片,将颜色一致、效率相同的电池片分为一块组件所需的数量。

[0033] 2、焊接:按照现有的设备将电池片通过焊带焊接。

[0034] 3、层叠:按照顺序铺设钢化玻璃、复合材料胶膜、电池片、复合材料胶膜、TPT、背板,逐一整齐叠合。

[0035] 4、电池片之间用涂锡铜带串并联汇集引出线。

[0036] 5、层压,将叠合好的整体按照新的层压设备及工艺参数进行热压合成组件整体。

[0037] ①层压速度比EVA封装胶膜减少7秒/次。

[0038] ②层压温度比EVA封装胶膜提高6度。

[0039] ③层压压力比EVA封装胶膜降0.05kg。

[0040] 6、用硅胶按照工艺要求固定接线盒并接好引出线。

[0041] 7、装框:将层压好的组件用铝合金边框组装起来形成组件整体。

[0042] 8、包装:测试与现有方法一样,检验组件的电性能,安全性能,耐候性能。

[0043] 要解决EVA封装膜在生产制备过程中原材料价格昂贵,使得封装膜成本较高,而且生产过程产生的废气对环境造成污染,对操作员工造成身体损害,还有气水阻隔性能较差,易造成老化及变黄而使组件使用寿命缩短。选用透明度极高,各项理化指标极好以及性价比均好且易结合易生产的PTU热塑性聚氨酯、PP聚丙烯和POE聚烯烃为原材料制成复合材料胶膜。

[0044] 如图2所示,所述复合材料胶膜2包括聚丙烯层2.1和聚烯烃层2.2,在所述聚丙烯层2.1上均匀开设有针孔网眼2.3,在所述聚丙烯层2.1的正反面均喷涂一层TPU热塑性聚氨酯层2.4将聚丙烯层2.1和聚烯烃层2.2复合,由于聚丙烯针孔网眼2.3中的聚氨酯像串连复合层的桩脚一样使得层与层之间的剥离强度更强,复合材料胶膜总厚度 $70\text{微米} \pm 5\text{微米}$ 。

[0045] 上述复合材料胶膜的制备方法如下:

[0046] 1、选用可以与聚丙烯和聚烯烃能良好熔合且各相关理化指标均较优的聚氨酯替代胶水起粘合作用;选用透明度极高,强度及韧性极好,耐老化、耐腐蚀、耐热、耐寒、防湿性

能好,性价比高的聚丙烯和聚烯烃作为复合材料。

[0047] 2、采用中间层针孔桩连结合工艺:将中间层聚丙烯薄膜通过辊针压制成直径5mm小孔网眼,使其喷涂聚氨酯时,其网眼中涂布上聚氨酯,然后在与聚烯烃热压复合时层与层之间好似打入聚氨酯桩一样牢固地连结成牢固的整体。

[0048] 3、采用熔喷法:将聚氨酯加入密封桶,每桶100kg,加热至170℃,用高压泵喷头进行均匀喷雾,喷头压力2.8kg,喷雾固化层10微米。

[0049] 4、利用热合机将聚丙烯和聚烯烃二层通过加热辊加热至塑化临界温度155℃,压力1.2kg,两边涨力0.2kg,进行热合,替代了传统的胶水贴合,既解决了废气污染环境,又能使复合层剥离强度得到提高而且还降低成本。

[0050] 5、经上述工艺法复合,其由于聚丙烯网状眼中聚氨酯象串连复合层的桩脚一样使得层与层之间的剥离强度更强。

[0051] 6、将复合材料经五辊冷却再收卷备用,冷辊温度控制在25℃以下,线速度每分钟250米。

[0052] 新型复合封装材料特性方面:复合封装材料是一种新型的改性共聚合成塑胶材料,是丙烯乙烯—辛烯共聚合成物,以茂金属作催化剂开发的具有窄相对分子质量分布和窄共聚单体分布,结构可控的新型聚烯烃热塑性弹体。相对于EVA胶膜,新型复合封装材料最大的优势就是低水汽透过率高光照透过率和高体积电阻率,以及良好的耐候性能,选用新型复合材料作为封装材料,能保证光伏组件在高温、低寒、高湿及日晒雨淋恶劣环境下运行的安全性及长久的耐老化性,使组件能够长效使用30年以上,从而达到当前各国提出的使用寿命新目标,极大地降低了单位投入成本,极大地提高了经济效益。

[0053] 技经指标方面:新型复合封装材料比EVA材料价格低20%,而且今后随着推广应用,价格仍处较大下降通道;经双八五湿热老化测试10000h后,新型复合材料作为封装材料的光伏组件的功率衰减仍低于5%,而使用传统EVA胶膜封装的光伏组件在同样老化测试进行到2000h后,发电效率就开始快速下降,另外新型复合材料胶膜封装光伏组件对比常规EVA胶膜封装光伏组件抗PID性能更佳,在85℃,85%湿度,-1000V的测试条件下,可测试500h后,复合材料胶膜封装光伏组件功率衰减仍然低于5%,可EVA胶膜封装光伏组件功率衰减达10%。新型复合材料作为封装胶膜的光伏电池组件比常规EVA材料胶膜封装组件提高光利用率2%以上,延长使用寿命5年以上。

[0054] 除上述实施例外,本发明还包括有其他实施方式,凡采用等同变换或者等效替换方式形成的技术方案,均应落入本发明权利要求的保护范围之内。

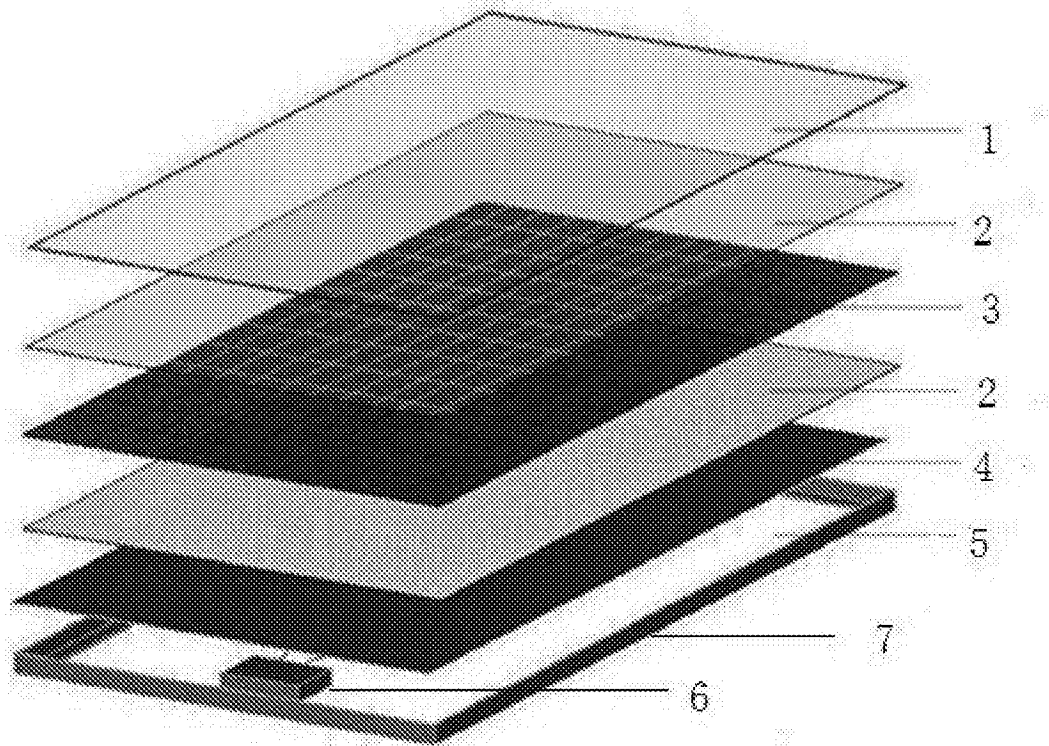


图1

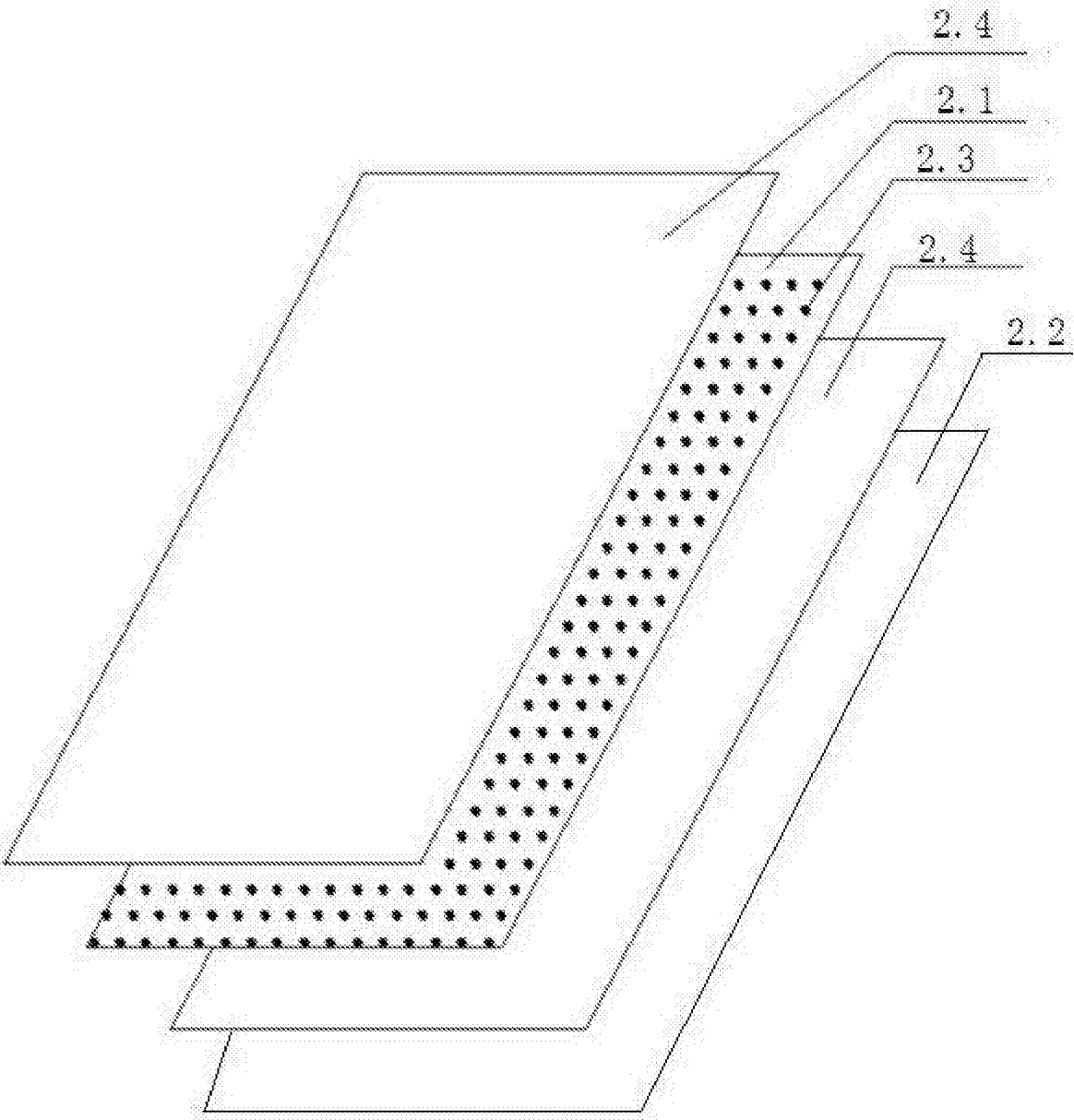


图2