(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210142654 U
(45)授权公告日 2020.03.13

(21)申请号 201920504827.4

(22)申请日 2019.04.15

(73)专利权人 光之科技发展(昆山)有限公司
地址 215316 江苏省苏州市昆山市玉山镇登云路268号1号房310室C1

(72)发明人 张伟 张冷 张亚飞 路亚辉 李永武

(74)专利代理机构 北京方安思达知识产权代理有限公司 11472
代理人 陈琳琳 武玥

(51)Int.Cl.
H01L 31/048(2014.01)
H01L 31/054(2014.01)

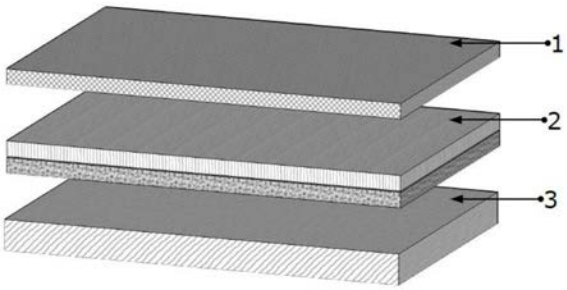
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

一种发电板

(57)摘要

本实用新型涉及光伏建筑一体化技术领域，具体地，涉及一种发电板。所述由上至下依次包括面层(1)、发电层(2)和基底层(3)；所述发电层(2)包括太阳电池层(2-2)。所述面层(1)厚度为0.1～20mm。所述面层(1)包括透光陶瓷板、超薄石材板、彩色水晶板、透光石板和彩釉玻璃板中的一种或几种。本实用新型将面层的艺术观赏性与保护性能应用于太阳电池领域，使得建筑艺术与发电性能相融合，达到绿色建筑、环保建筑的要求。



CN 210142654 U

1.一种发电板，其特征在于，所述发电板由上至下依次包括面层(1)、发电层(2)和基底层(3)；所述发电层(2)包括太阳电池层(2-2)，所述发电层(2)还包括保护层(2-1)连接面层(1)与太阳电池层(2-2)，且保护层(2-1)上部还设置前膜。

2.根据权利要求1所述的发电板，其特征在于，所述面层(1)厚度为0.1～20mm。

3.根据权利要求1或2所述的发电板，其特征在于，所述面层(1)包括透光陶瓷板、超薄石材板、彩色水晶板、透光石板和彩釉玻璃板中的一种或几种。

4.根据权利要求3所述的发电板，其特征在于，所述面层(1)为超薄石材板，所述超薄石材板厚度为0.5～5mm。

5.根据权利要求1所述的发电板，其特征在于，所述太阳电池层(2-2)包括单晶硅太阳电池片、多晶硅太阳电池片、铜铟镓硒太阳电池、砷化镓太阳电池、非晶硅太阳电池、碲化镉太阳电池、染料敏化太阳电池、铜锌锡硫太阳电池或钙钛矿太阳电池。

6.根据权利要求1所述的发电板，其特征在于，所述保护层(2-1)包括陶瓷薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物膜、聚乙烯醇缩丁醛膜、聚乙烯-丁烯共聚物膜、硅胶膜、聚乙烯膜、聚乙烯-四氟乙烯共聚物膜、全氟乙烯丙烯共聚物膜、聚偏二氟乙烯膜、聚对苯二甲酸乙二酯膜、无机玻璃膜、有机玻璃膜和聚碳酸酯膜中的一种或几种。

7.根据权利要求6所述的发电板，其特征在于，所述保护层(2-1)为陶瓷薄膜；或者，

所述保护层(2-1)为乙烯-醋酸乙烯共聚物膜、聚乙烯醇缩丁醛膜、聚氧化乙烯膜和硅胶膜中的一种或几种，且保护层(2-1)上部还设置前膜，所述前膜为玻璃膜和/或高分子材料膜。

8.根据权利要求1所述的发电板，其特征在于，所述基底层(3)包括基底(3-2)，所述基底(3-2)包括玻璃板、金属板、水泥基板、石材板、混凝土板、砖瓦、陶瓷板和工程塑料板中的一种或几种。

9.根据权利要求8所述的发电板，其特征在于，所述基底层(3)还包括胶膜层(3-1)连接发电层(2)与基底(3-2)。

一种发电板

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏建筑一体化技术领域，具体地，涉及一种发电板。

背景技术

[0002] 建筑材料通常具有强度高、耐久性好的特点。为了合理运用白天太阳照射建筑外墙的光能，可以用太阳电池组件代替建筑外墙材料，即用太阳电池组件来做建筑物的屋顶、外墙和窗户，这样采用太阳电池组件的建材也可用以发电，可谓物尽其美，是应用太阳能发电的一种新概念。然而，在光伏领域学术界和产业界中，人们总是追求前面板具有较高的透过率，常规的太阳电池组件一般采用钢化玻璃进行封装，具有高强度与水汽阻隔性能，对于电池的保护有良好作用。同时，由于玻璃是一种透明材料，人们所看到的太阳电池组件的颜色即太阳电池片本身的颜色，一般呈现深蓝色、灰色、黑色，色彩不美观，难以与建筑本身的风格、周边环境相融合。

[0003] 基于此，专利申请CN200420085961采用不同厚度及种类的光学减反膜，使得晶体硅太阳电池呈现不同颜色；专利申请CN201020272089在玻璃基底和透明导电膜之间加入光学介质膜层，使光学介质膜层与透明玻璃基底、透明导电膜、非晶硅膜组成一个可以对太阳光谱进行选择性反射和吸收的无源滤波器系统。当入射角度改变时，幕墙玻璃的颜色会发生变化，即从正面和侧面观察所看到的幕墙玻璃颜色不一样。专利申请CN201220200568在不改变电池片的前提下，通过改变EVA或PVB胶膜的颜色达到与建筑物颜色的匹配。

[0004] 尽管上述专利可以使光伏组件呈现彩色，拓宽光伏组件的应用范围，但上述组件色彩依然单一，而且这些光伏组件依旧采用钢化玻璃作为封装保护面层，由镜面反射所造成闪光、眩晕等光污染依旧存在。因此，上述光伏组件在建筑领域中依然无法大量使用。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中光伏电池存在的各种缺陷，本实用新型的目的是提供一种发电板，此发电板尤其适用于建筑领域。这种发光板所呈现的质感、肌理不再局限于玻璃的质感和肌理，可以表现得和常规看到的大理石、花岗岩等天然石材所呈现的外表一样。本实用新型的发光板可以使得建材呈现各种人们想要的多彩的外观和丰富的质感与肌理。这种光伏建材可以在不破坏建筑外观和风格的同时，在建筑物上开发利用充足的阳光辐射，具有广阔的应用前景。

[0006] 本实用新型的具体技术方案如下：

[0007] 本实用新型提供的发电板，由上至下依次包括面层1、发电层2和基底层3；所述发电层2包括太阳电池层2-2。

[0008] 根据本实用新型所述的发电板，其中作为优选地，所述面层1厚度可以为0.1～20mm。

[0009] 根据本实用新型所述的发电板，其中作为优选地，所述面层1包括透光陶瓷板、超薄石材板、彩色水晶板、透光石板和彩釉玻璃板中的一种或几种。

[0010] 上述面层所用板材均为本领域公知的现有的半透明介质材料。作为优选，可以选择在380nm～1250nm波长范围内加权平均透过率为10～85％，雾度为10％～95％的板材。

[0011] 进一步优选地，所述面层的水汽透过率为0％～0.5％，硬度为4～9H。当发电板应用于空气湿度较大的地区，如我国东南沿海、滇南、江南丘陵部分地区、川黔、海南岛部分地区，其空气湿度大于80％，对发电板的水汽透过率要求严苛，以0％为宜；当发电板应用于空气湿度较小的地区，如西北内陆盆地、藏北高原等地，其空气湿度小于30％，对发电板的水汽透过率要求宽松。同理，在气候恶劣、灾害性天气频发的地区，优选硬度高的发电板，对于气候温和而稳定的地区，可选择硬度较低的发电板。

[0012] 进一步作为一种选择，所述面层1为超薄石材板，所述超薄石材板厚度可以为0.5～5mm。

[0013] 根据本实用新型所述的发电板，其中，所述太阳电池层2-2可以但不限于包括单晶硅太阳电池片、多晶硅太阳电池片、铜铟镓硒太阳电池、砷化镓太阳电池、非晶硅太阳电池、碲化镉太阳电池、染料敏化太阳电池、铜锌锡硫太阳电池或钙钛矿太阳电池。

[0014] 进一步作为一种选择，所述发电层2还包括保护层2-1连接面层1与太阳电池层2-2。

[0015] 进一步地，所述保护层2-1可以但不限于包括陶瓷薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)膜、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)膜、聚乙烯-丁烯共聚物(POE)膜、硅胶膜、聚乙烯(PE)膜、聚乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)膜、全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)膜、聚偏二氟乙烯(PVDF)膜、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜、无机玻璃膜、有机玻璃(PMMA)膜和聚碳酸酯(PC)膜中的一种或几种。

[0016] 上述保护层的薄膜材料均为本领域公知的现有材料。

[0017] 作为一种选择，所述保护层2-1可以仅为陶瓷薄膜；或者，

[0018] 作为另一种选择，所述保护层2-1为乙烯-醋酸乙烯共聚物膜、聚乙烯醇缩丁醛膜、聚氧化乙烯膜和硅胶膜中的一种或几种，而此时，保护层2-1上部还设置有前膜，所述前膜可以为玻璃膜和/或高分子材料膜。所述高分子材料膜可以使用本领域公知的高分子材料膜，包括但不限于PMMA、PC、ETFE、PVDF、FEP、PET和PET/PE中的一种或几种。

[0019] 根据本实用新型所述的发电板，其中，所述基底层3包括基底3-2，所述基底3-2可以但不限于包括玻璃板、金属板、水泥基板、石材板、混凝土板、砖瓦、陶瓷板和工程塑料板中的一种或几种。

[0020] 上述基底的材料均为本领域公知的现有材料。

[0021] 进一步优选地，所述基底层3还包括胶膜层3-1连接发电层2与基底3-2。

[0022] 进一步优选地，所述胶膜可以但不限于包括乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、聚乙烯-丁烯共聚物(POE)或硅胶。

[0023] 其中作为一种选择，本实用新型的发电板的制备方法，包括以下步骤：

[0024] 1)将发电层附着到基体之上，并引出正负极，或者直接在基底上制备发电层，并引出正负极；

[0025] 2)通过高温烧结、退火、有机合成、粘揭、印刷或打印的方法制备面层，并对面层进行表面加工，且面层的尺寸与发电层匹配；

[0026] 3)在发电层上依次叠放保护层、面层，经层压封装后，制得发电板。

[0027] 作为优选地，如果采用单晶硅太阳电池片或多晶硅太阳电池片为发电层，步骤1)中基底表面进行清洁，在基底表面设置胶膜层，再将单晶硅太阳电池片或多晶硅太阳电池片设置于胶膜表面，并引出正负极。

[0028] 作为优选地，步骤2)中对所述面层表面加工包括对面层表面进行光学研磨抛光处理和疏水化处理。

[0029] 作为优选地，步骤2)中高温烧结的温度为120～620℃。

[0030] 作为优选地，步骤3)的封装工艺包括:a.铺设胶膜，每边留出10～15mm长度;b.引出汇流条，并进行外观和电气检查;c.由上下完全覆盖基底或面层后，一同放入层压机中，抽真空至0.01Pa以下;d.固化温度为70～175℃，固化时间5～30分钟;e.完成层压工艺后，取出。

[0031] 作为优选地，当面层是一层超薄石材时，厚度为0.1mm～5mm。水汽透过率为0％～0.5％，硬度为6～8H。制备工艺如下：

[0032] 1)选取石材种类为页岩、沉积岩，对其表面进行打磨抛光、清洁。

[0033] 2)将固化胶水涂敷在打磨平整的石材表面，再将一层玻璃纤维布覆盖在其表面。

[0034] 在25～300℃下静置10min～1h等待胶水固化;重复上述步骤一次。

[0035] 作为优选地，选取固化胶为常温固化胶水，如环氧树脂、聚氨酯树脂胶等;也可以为高温固化胶水，如有机硅胶、酚醛树脂胶、脲醛树脂胶、聚酰亚胺胶等。

[0036] 3)通过机械手段将玻璃纤维布从石材基体上撕下，得到表面带有石材的玻璃纤维布，对撕下的石材远离纤维布的表面进行抛光。

[0037] 4)再将玻璃纤维布与撕下石材用丙酮溶液进行分离。

[0038] 对上述超薄石材产品进行疏水化处理，形成透光性能好、外观具备欣赏性的超薄石材面层。

[0039] 将制备好的光学调节层覆盖在发电层表面。发电层与光学调节层间通过EVA、PVB、POE等粘胶进行粘连，层压密封，并使二者之间绝缘。使太阳电池与水气隔绝。一个采用超薄石材的发电板制备完成。

[0040] 本实用新型制备的超薄石材具有较强的抗腐蚀性与较高的硬度，对人体没有伤害。超薄石材具有岩石美观外表，具有良好装饰性。

[0041] 作为优选地，当面层是一层人造透光树脂薄板时，厚度为1mm～20mm。水汽透过率为0～0.5％，硬度为4～8H。

[0042] 与现有技术相比，本实用新型的优势在于：

[0043] 1)本实用新型将太阳电池与光学调节层进行有机结合，得到的发电板既具有较好的发电效果，又具有很强的装饰性。

[0044] 2)本实用新型采用面层，具有较高硬度，为太阳组件在户外的应用提供保障，同时具有较高的透光度与雾度，发电板的转换效率较高。

[0045] 3)本实用新型的面层具有良好的疏水性能，进一步提高了电池的使用寿命。

[0046] 4)本实用新型采用的面层具有高结合力、高耐候性的特点。

附图说明

[0047] 图1为本实用新型的发电板的结构图，1为面层;2为发电层;3为基底层;

[0048] 图2为图1所示发电板的侧视结构图，1为面层；3为基底层；2-1为保护层；2-2为太阳电池层；2*2为负电极面；2*3为正电极面；e1为引出负电极；e2为引出正电极；

[0049] 图3为本实用新型的发电板的结构图(含胶膜层)，1为面层；2为发电层；3为基底层；

[0050] 图4为图3所示发电板的侧视结构图，1为面层；2-1为保护层；2-2为太阳电池层；3-1为胶膜层；3-2为基底；2*2为负电极面；2*3为正电极面；e1为引出负电极；e2为引出正电极。

具体实施方式

[0051] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0052] 如图1所示，本实用新型的发电板，由上至下依次包括面层1、发电层2和基底层3；所述发电层2包括太阳电池层2-2。

[0053] 所述面层1厚度为0.1～20mm。

[0054] 所述面层1包括透光陶瓷板、超薄石材板、彩色水晶板、透光石板和彩釉玻璃板中的一种或几种。

[0055] 当所述面层1为超薄石材板时，所述超薄石材板厚度为0.5～5mm。

[0056] 如图2所示，所述太阳电池层2-2包括单晶硅太阳电池片、多晶硅太阳电池片、铜铟镓硒太阳电池、砷化镓太阳电池、非晶硅太阳电池、碲化镉太阳电池、染料敏化太阳电池、铜锌锡硫太阳电池或钙钛矿太阳电池。

[0057] 所述发电层2还包括保护层2-1连接面层1与太阳电池层2-2。所述保护层2-1包括陶瓷薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)膜、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)膜、聚乙烯-丁烯共聚物(POE)膜、硅胶膜、聚乙烯(PE)膜、聚乙烯-四氟乙烯共聚物(ETFE)膜、全氟乙烯丙烯共聚物(FEP)膜、聚偏二氟乙烯(PVDF)膜、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜、无机玻璃膜、有机玻璃(PMMA)膜和聚碳酸酯(PC)膜中的一种或几种。

[0058] 所述保护层2-1可以仅为陶瓷薄膜。

[0059] 当所述保护层2-1为乙烯-醋酸乙烯共聚物膜、聚乙烯醇缩丁醛膜、聚氧化乙烯膜和硅胶膜中的一种或几种时，保护层2-1上部还设置有前膜，所述前膜为玻璃膜和/或高分子材料膜。所述高分子材料膜包括PMMA、PC、ETFE、PVDF、FEP、PET和PET/PE中的一种或几种。

[0060] 如图3与4所示，所述基底层3包括基底3-2，所述基底3-2包括玻璃板、金属板、水泥基板、石材板、混凝土板、砖瓦、陶瓷板和工程塑料板中的一种或几种。

[0061] 所述基底层3还包括胶膜层3-1连接发电层2与基底3-2。所述胶膜包括乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、聚乙烯-丁烯共聚物(POE)或硅胶。

[0062] 制备本实用新型的发电板包括以下步骤：

[0063] 1)将发电层附着到基体之上，并引出正负极，或者直接在基底上制备发电层，并引出正负极；如果采用单晶硅太阳电池片或多晶硅太阳电池片为发电层，本步骤中在基底表面先进行清洁，然后在基底表面设置胶膜层，再将单晶硅太阳电池片或多晶硅太阳电池片设置于胶膜表面，并引出正负极；

[0064] 2)通过高温烧结、退火、有机合成、粘揭、印刷或打印的方法制备面层，并对面层进行表面加工，且面层的尺寸与发电层匹配；高温烧结的温度为120～620℃；所述面层表面加

工包括对面层表面进行光学研磨抛光处理和疏水化处理；

[0065] 3)在发电层上依次叠放保护层、面层，经层压封装后，制得发电板；

[0066] 所述封装工艺包括:a.铺设胶膜，每边留出10～15mm长度;b.引出汇流条，并进行外观和电气检查;c.由上下完全覆盖基底或面层后，一同放入层压机中，抽真空至0.01Pa以下;d.固化温度为70～175℃，固化时间5～30分钟;e.完成层压工艺后，取出。

[0067] 实施例1

[0068] (一)

[0069] 面层是一层透光陶瓷，厚度为10mm。水汽透过率为0.5％，硬度为6H。对透光陶瓷产品进行光学研磨抛光处理与疏水化处理，形成透光性能好、外观具备欣赏性的光学调节层。

[0070] (二)

[0071] 选择发电层为铜铟镓硒太阳电池，选择其基底为水泥基板材。

[0072] 将透光陶瓷面层覆盖在发电层表面。发电层与面层间通过EVA进行粘连，并使二者之间绝缘。使太阳电池与水气隔绝。一个具有透光陶瓷的发电板制备完成。其结构图如图1，2所示。在电池表面制备透光陶瓷面层后的发电板转换效率为12.5％。

[0073] 实施例2

[0074] (一)

[0075] 面层是一层透光陶瓷，厚度为5mm。水汽透过率为0.1％，硬度为9H。对透光陶瓷产品进行光学研磨抛光处理与疏水化处理，形成透光性能好、外观具备欣赏性的透明陶瓷面层。

[0076] (二)

[0077] 选择发电层为铜铟镓硒太阳电池，选择其基底为建筑玻璃。

[0078] 将透光陶瓷面层覆盖在发电层表面。发电层与透光陶瓷光学调节层间通过EVA进行粘连，并使二者之间绝缘，使太阳电池与水气隔绝。一个具有透光陶瓷的发电板制备完成。在电池表面制备透光陶瓷光学调节层后电池效率为12.9％。

[0079] 实施例3

[0080] (一)

[0081] 面层是一层超薄石材，厚度为0.1mm。水汽透过率为0.5％，硬度为7H。

[0082] 对超薄石材产品进行疏水化处理，形成透光性能好、外观具备欣赏性的超薄石材光学调节层。

[0083] 超薄石材(面层)具有较强的抗腐蚀性与较高的硬度，对人体没有伤害。超薄石材具有沉积岩美观外表，具有良好装饰性。

[0084] (二)

[0085] 选择发电层为碲化镉太阳电池，选择其基底材料为混凝土。

[0086] 将面层覆盖在发电层表面。发电层与面层间通过EVA进行粘连，并使二者之间绝缘。使太阳电池与水气隔绝。一个采用超薄石材面层的发电板制备完成。在电池表面制备面层后电池效率为11.5％。

[0087] 实施例4

[0088] (一)

[0089] 面层是一层超薄石材，厚度为0.2mm。水汽透过率为0.3％，硬度为6H。

[0090] 对超薄石材产品进行疏水化处理，形成透光性能好、外观具备欣赏性的超薄石材面层。

[0091] 超薄石材具有较强的抗腐蚀性与较高的硬度，对人体没有伤害。超薄石材具有页岩美观外表，具有良好装饰性。

[0092] (二)

[0093] 选择发电层为非晶硅太阳电池，选择其基底为金属板板材。

[0094] 将面层覆盖在发电层表面。发电层与面层间通过EVA进行粘连，并使二者之间绝缘。使太阳电池与水气隔绝。一个采用超薄石材面层的发电板制备完成。在电池表面制备面层后电池效率为9.5％。

[0095] 实施例5：

[0096] (一)

[0097] 面层是一层人造透光树脂薄板，厚度为0.1mm。水汽透过率为0.5％，硬度为6H。

[0098] 表对人造透光树脂薄板进行光学研磨抛光处理与疏水化处理，形成透光性能好、外观具备欣赏性的人造透光树脂板。

[0099] (二)

[0100] 选择发电层为单晶硅太阳电池片，选择其基底为水泥基板材。将功能层覆盖于基底之上，再将单晶硅太阳电池片覆盖于功能层之上。功能层的材料为EVA。

[0101] 将面层覆盖在发电层表面。发电层与面层间通过EVA进行粘连，并使二者之间绝缘，使太阳电池与水气隔绝。一个采用人造透光树脂板光学调节层的发电板制备完成，其结构图如图3,4所示。采用人造透光树脂板的电池效率为14％。

[0102] 实施例6：

[0103] (一)

[0104] 面层是一层人造透光树脂薄板，厚度为5mm。水汽透过率为0，硬度为6H。

[0105] 对人造透光树脂薄板进行光学研磨抛光处理与疏水化处理，形成透光性能好、外观具备欣赏性的人造透光树脂板。

[0106] 人造透光树脂板具有较强的致密性、抗腐蚀性、硬度，对人体没有伤害。

[0107] (二)

[0108] 选择发电层为多晶硅太阳电池片，选择其基底为陶瓷材料，将功能层覆盖于基底之上，再将多晶硅太阳电池片覆盖于功能层之上。功能层材料为EVA。

[0109] 将面层覆盖在发电层表面。太阳电池组件发电层与保护层间通过EVA进行粘连，层压密封，并使二者之间绝缘。使太阳电池与水气隔绝。一个采用人造透光树脂板的太阳电池组件发电建材制备完成。采用人造透光树脂板的发电建材的效率为8.5％。

[0110] 实施例7：

[0111] (一)

[0112] 面层是一层彩釉玻璃，厚度为3mm。水汽透过率为0，硬度为8H。

[0113] (二)

[0114] 选择发电层为铜铟镓硒太阳电池，选择其基底为水泥基板材。

[0115] 将面层覆盖在发电层表面。发电层与面层间通过EVA进行粘连，并使二者之间绝缘，使太阳电池与水汽隔绝。一个采用彩釉玻璃面层的发电板制备完成。在电池表面制备面

层后电池效率为12.5%。

[0116] 最后所应说明的是，以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制。尽管参照实施例对本实用新型进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换，都不脱离本实用新型技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

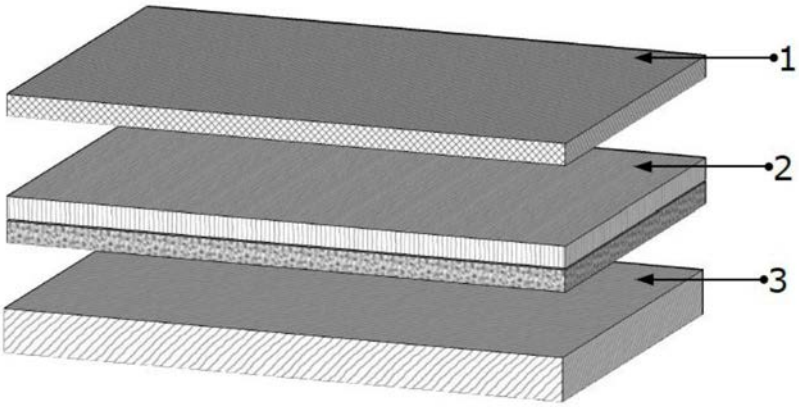


图1

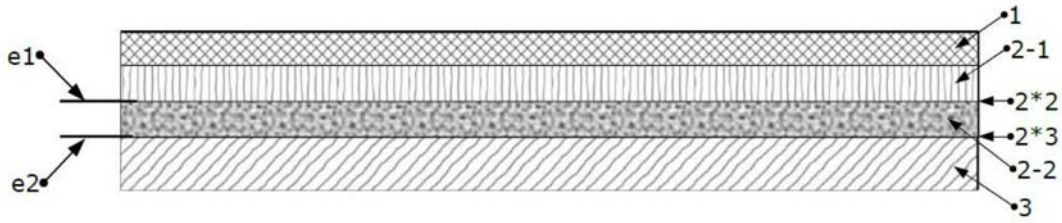


图2

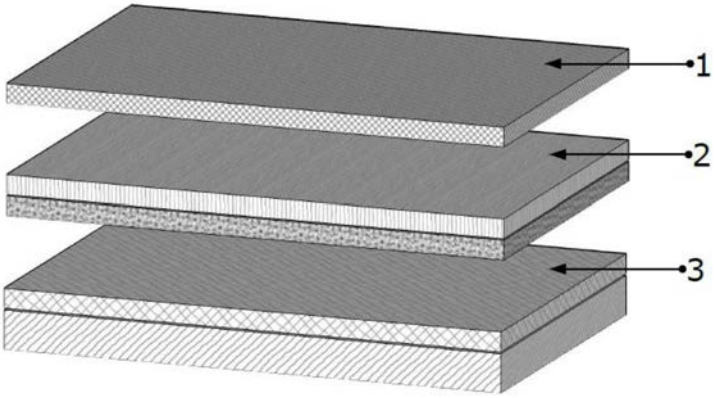


图3

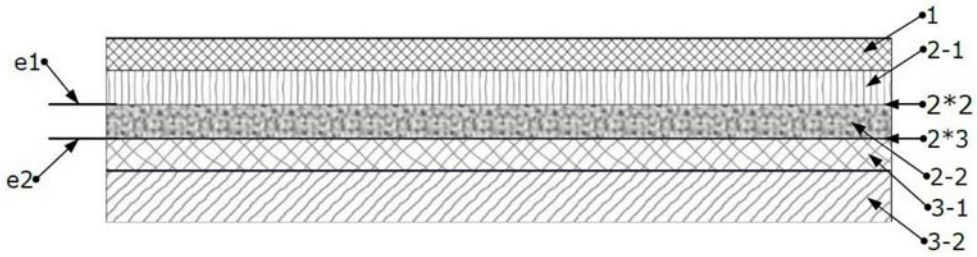


图4