



(21) 申请号 202311338457.9

(22) 申请日 2023.10.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117098259 A

(43) 申请公布日 2023.11.21

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学(威海)

地址 264209 山东省威海市环翠区文化西路2号

(72) 发明人 杨怡瞳 王华涛 许凤超 余智
刘青云 马骏驰

(74) 专利代理机构 北京华专卓海知识产权代理
事务所(普通合伙) 11664
专利代理师 王一

(51) Int. Cl.

H05B 3/34 (2006.01)

H05B 3/04 (2006.01)

H05B 3/02 (2006.01)

(56) 对比文件

KR 20170022083 A, 2017.03.02

WO 2022068976 A2, 2022.04.07

CN 112888097 A, 2021.06.01

CN 208540197 U, 2019.02.22

KR 20130015489 A, 2013.02.14

CN 106060983 A, 2016.10.26

CN 107197550 A, 2017.09.22

CN 107635296 A, 2018.01.26

CN 109068413 A, 2018.12.21

CN 109309972 A, 2019.02.05

CN 110418442 A, 2019.11.05

CN 110475396 A, 2019.11.19

CN 111278177 A, 2020.06.12

CN 114133791 A, 2022.03.04

CN 213285390 U, 2021.05.28

CN 217741932 U, 2022.11.04

JP 2012216535 A, 2012.11.08

KR 20190030262 A, 2019.03.22

US 2009159188 A1, 2009.06.25

廖泓斌. 关于电热膜技术及电暖器产品应用. 家用电器. 2011, (第09期), 全文.

审查员 杨颖娜

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

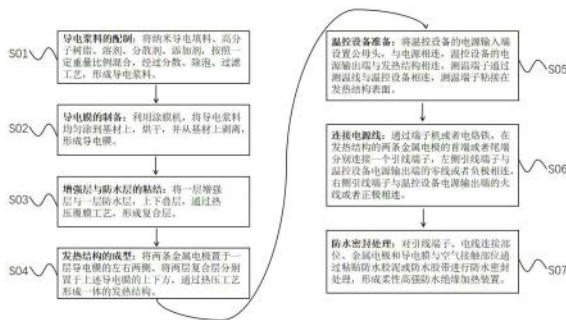
(54) 发明名称

一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法。利用涂膜机将制得的导电浆料在基材上均匀涂膜,烘干后从基材上剥离形成导电膜;将增强层与防水层热压覆膜成复合层,与导电膜、金属电极一起热压成一体化的发热结构,测温端子粘在其表面与温控设备相连,并在其两条金属电极的首端或尾端通过端子机或电烙铁连接引线端子,实现与温控设备的电气互联;对引线端子、电线连接部位、金属电极和导电膜与空气接触部位通过粘贴防水胶泥或防水胶带进行防水密封处理,得到柔性高强防水绝缘加热装置。本发明提供的方法可以实现柔性高强防

水绝缘的功能,能有效解决传统加热膜柔性小、绝缘性差、强度水平低、防水性能低等问题。



1. 一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法, 制备得到的柔性高强防水绝缘加热装置特征在于, 主要组成结构包括: 导电膜、金属电极、增强层、防水层、电线、引线端子、测温线、测温端子、温控设备; 其制造步骤包括:

S01, 导电浆料的配制: 将纳米导电填料、高分子树脂、溶剂、分散剂、添加剂, 按照一定重量比例混合, 经过分散、除泡、过滤工艺, 形成导电浆料;

S02, 导电膜的制备: 利用涂膜机, 将导电浆料均匀涂到基材上, 涂膜厚度为0.1 ~ 2.0mm, 涂膜完成后, 烘干, 并从基材上剥离, 形成导电膜;

S03, 增强层与防水层的粘结: 将一层增强层与一层防水层, 上下叠层, 通过热压覆膜工艺, 形成复合层;

S04, 发热结构的成型: 将两条金属电极置于一层导电膜的左右两侧、将两层复合层分别置于上述导电膜的上下方, 通过热压工艺形成一体的发热结构;

S05, 温控设备准备: 将温控设备的电源输入端设置公母头, 与电源相连, 温控设备的电源输出端与发热结构相连, 测温端子通过测温线与温控设备相连, 测温端子粘接在发热结构表面;

S06, 连接电源线: 通过端子机或者电烙铁, 在发热结构的两条金属电极的首端或者尾端分别连接一个引线端子, 左侧引线端子与温控设备电源输出端的零线或者负极相连, 右侧引线端子与温控设备电源输出端的火线或者正极相连;

S07, 防水密封处理: 对引线端子、电线连接部位、金属电极和导电膜与空气接触部位通过粘贴防水胶泥或防水胶带进行防水密封处理, 得到柔性高强防水绝缘加热装置。

2. 根据权利要求1所述的制造方法, 其特征在于: 所述S01步骤的导电填料为纳米碳材料和纳米金属材料的一种或者多种; 高分子树脂为热塑性树脂; 溶剂为水、乙醇、丙酮、二甲基甲酰胺、甲基吡咯烷酮的一种或者多种。

3. 根据权利要求1所述的制造方法, 其特征在于: 所述S02步骤的基材为聚酰亚胺材料、特氟龙材料、聚乙烯对苯二甲酸酯材料中的一种或者多种; 烘干时间为10 ~ 120分钟, 烘干温度为40 ~ 200℃。

4. 根据权利要求1所述的制造方法, 其特征在于: 所述S03步骤的增强层为双层结构, 由外侧的增强材料层和内侧的粘结材料层组成; 其中, 增强材料层为玻纤编织布、玄武岩编织布和人造纤维编织布的一种或者多种; 粘结材料层为热塑性聚氨酯和乙烯-醋酸乙烯共聚物材料的一种或者两种; 防水层也为双层结构, 由外侧的耐磨层和内侧的防水功能层组成; 耐磨层材料为尼龙; 防水功能层材料为聚乙烯。

5. 根据权利要求1所述的制造方法, 其特征在于: 所述S03步骤中, 防水层位于增强层外侧, 经过热压工艺, 防水层的聚乙烯受热熔化, 使两者结合并形成复合层; 所述热压覆膜工艺的加热温度为110 ~ 130℃, 压力为0.1 ~ 2.0MPa。

6. 根据权利要求1所述的制造方法, 其特征在于: 所述S04步骤的发热结构由一层导电膜、两条金属电极、两层复合层组成, 其结构为: 两条金属电极位于导电膜左右两侧且相互平行; 两层复合层分别位于导电膜的上下两侧, 复合层的粘结材料层面向导电膜并通过热压工艺与导电膜相粘连; 所述热压工艺的加热温度为70 ~ 150℃, 压力为0.1 ~ 4MPa。

7. 根据权利要求1所述的制造方法, 其特征在于: 所述S04步骤的导电膜的厚度为10 ~ 100μm, 方阻2 ~ 20000Ω/□; 金属电极之间的电压为5 ~ 1000V, 间距为1 ~ 200cm, 电极形态

为金属箔或金属网,电极的厚度为0.03~1mm,宽度为1.0~30mm,材料为铜、铝、锡、银的一种或者多种。

8.根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于:所述S05步骤的测温端子为热敏电阻或热电偶的一种;测温线采用防水线材。

9.根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于:所述S06步骤的引线端子的材料为铜、铜合金、铝、铝合金的一种或者多种,形状为片状或爪状。

10.一种柔性高强防水绝缘加热装置,其特征在于,所述加热装置是由权利要求1~9中任一项的所述方法制备得到的,具有柔性高强防水绝缘的功能,可由交流电或者直流电驱动。

一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于电加热领域,涉及一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法。

背景技术

[0002] 柔性加热膜是一种可挠性的加热材料,这类材料是用不同的绝缘材料将柔性纳米碳加热片封装在内加工制造而成。柔性加热膜具有轻薄、柔软、便于安装、加热速度快等优点,另外,纳米碳材料能量转换过程中几乎没有任何其他形式的能量损失,具有温度面均衡、快速发热、释放的远红外更为纯净等性能,目前已广泛应用于设备、管道、医疗器械、汽车、动力电池、智能穿戴等诸多领域。

[0003] 传统的电阻丝加热膜有发热不均匀、局部温度过高导致烫伤、电热转换率低下等等缺点,同时电阻丝如果发生折断可能导致漏电这样严重的后果,绝缘性较差。而传统的碳纤维加热膜内部纤维丝易折断,无法满足日常中对加热膜柔性的要求,同时其安全性差,易燃烧,容易造成安全事故。传统碳晶加热膜材质易老化,使用寿命不长,而且碳素颗粒与粘合剂易脱层,强度水平不能满足日常使用。

[0004] 随着时代的快速发展和技术的进步,柔性加热膜的发热功率密度越来越大,应用场景越来越复杂,为此,寻求一种柔性、高强度、高防水性能、绝缘性能强的发热结构非常重要。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供了一种柔性高强防水绝缘加热装置及其制造方法,该加热装置具有柔性高强防水绝缘的功能,克服了现有技术的不足,且该制造方法生产工艺简单,成本较低。

[0006] 本发明提出一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法,其制作详细的步骤如下:

[0007] 一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法,制备得到的柔性高强防水绝缘加热装置特征在于,主要组成结构包括:导电膜、电极、增强层、防水层、电线、测温线、测温端子、温控设备;其制造步骤包括:

[0008] S01,导电浆料的配制:将纳米导电填料、高分子树脂、溶剂、分散剂、添加剂,按照一定重量比例混合,经过分散、除泡、过滤工艺,形成导电浆料;

[0009] S02,导电膜的制备:利用涂膜机,将导电浆料均匀涂到基材上,涂膜厚度约为0.1~2.0mm,涂膜完成后,烘干,并从基材上剥离,形成导电膜;

[0010] S03,增强层与防水层的粘结:将一层增强层与一层防水层,上下叠层,通过热压覆膜工艺,形成复合层;

[0011] S04,发热结构的成型:将两条金属电极置于一层导电膜的左右两侧、将两层复合层分别置于上述导电膜的上下方,通过热压工艺形成一体的发热结构;

[0012] S05,温控设备准备:将温控设备的电源输入端设置公母头,与电源相连,温控设备

的电源输出端与发热结构相连,测温端子通过测温线与温控设备相连,测温端子粘接在发热结构表面;

[0013] S06,连接电源线:通过端子机或者电烙铁,在发热结构的两条金属电极的首端或者尾端分别连接一个引线端子,左侧引线端子与温控设备电源输出端的零线或者负极相连,右侧引线端子与温控设备电源输出端的火线或者正极相连;

[0014] S07,防水密封处理:对引线端子、电线连接部位、金属电极和导电膜与空气接触部位通过粘贴防水胶泥或防水胶带进行防水密封处理,得到柔性高强防水绝缘加热装置。

[0015] 进一步地,所述S01步骤的导电填料为纳米碳材料和纳米金属材料的一种或者多种;高分子基体为热塑性树脂;溶剂为水、乙醇、丙酮、二甲基甲酰胺、甲基吡咯烷酮的一种或者多种。

[0016] 进一步地,所述S02步骤的基材为聚酰亚胺材料、特氟龙材料、聚乙烯对苯二甲酸酯材料中的一种或者多种;烘干时间为10~120分钟,烘干温度为40~200℃。

[0017] 进一步地,所述S03步骤的增强层为双层结构,由外侧的增强材料层和内侧的粘结材料层组成;其中,增强材料层为玻纤编织布、玄武岩编织布和人造纤维编织布的一种或者多种;粘结材料层为热塑性聚氨酯和乙烯-醋酸乙烯共聚物材料的一种或者两种;防水层也为双层结构,由外侧的耐磨层和内侧的防水功能层组成;耐磨层材料为尼龙;防水功能层材料为聚乙烯。

[0018] 进一步地,所述S03步骤中,防水层位于增强层外侧,经过热压工艺,防水功能层的聚乙烯受热熔化,使两者结合并形成复合层;所述热压覆膜工艺的加热温度为110~130℃,压力为0.1~2.0MPa。

[0019] 进一步地,所述S04步骤的发热结构由一层导电膜、两条金属电极、两层复合层组成,其结构为:两条金属电极位于导电膜左右两侧且相互平行;两层复合层分别位于导电膜的上下两侧,复合层的粘结材料层面向导电膜并通过热压工艺与导电膜相粘连;所述热压工艺的加热温度为70~150℃,压力为0.1~4MPa。

[0020] 进一步地,所述S04步骤的导电膜的厚度为10~100 μm ,方阻2~20000 $\Omega/\square$;金属电极之间的电压为5~1000V,间距为1~200cm,电极形态为金属箔或金属网,电极的厚度为0.03~1mm,宽度为1.0~30mm,材料为铜、铝、锡、银的一种或者多种。

[0021] 进一步地,所述S05步骤的测温端子为热敏电阻或热电偶的一种;测温线采用防水线材。

[0022] 进一步地,所述S06步骤的引线端子的材料为铜、铜合金、铝、铝合金的一种或者多种,形状为片状或爪状。

[0023] 一种柔性高强防水绝缘加热装置,其特征在于,所述加热装置是由上述方法制备得到的,具有柔性高强防水绝缘的功能,可由交流电或者直流电驱动。

[0024] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0025] (1)本发明提供了一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法,可以直接制备得到具有柔性高强防水绝缘功能的加热装置,满足现阶段应用需求,且生产工艺简单便捷。

[0026] (2)本发明提供了一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法,通过利用纳米碳等材料配制导电浆料并涂膜,形成可均匀发热的导电膜,具有温度面均衡、快速发热、释放的远红外更为纯净等性能,可以解决传统的电阻丝加热膜具有的发热不均匀、局部温度过

高导致烫伤、电热转换率低下等问题。

[0027] (3) 本发明提供了一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法,在制作过程中通过将增强层与防水层按设计位置放置并热压,形成复合层,提高了加热结构的强度和绝缘、防水性能,有效解决了传统加热膜所具有的绝缘性差、强度水平低、安全性差等问题。

[0028] (4) 本发明制得的柔性高强防水绝缘加热装置可由交流电或者直流电驱动。

[0029] (5) 整个流程所需要的材料成本低,步骤少,操作相对简单。

附图说明

[0030] 附图1所示是本发明所述柔性高强防水绝缘加热装置的整体制造流程图。

[0031] 附图2所示是本发明所述柔性高强防水绝缘加热装置的结构爆炸图。

[0032] 附图3所示是本发明所述柔性高强防水绝缘加热装置的防水层结构示意图。

[0033] 附图4所示是本发明所述柔性高强防水绝缘加热装置的增强层结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面将详细描述本发明的具体实施例,应当注意,这里描述的实施例只用于举例说明,并不用于限制本发明。在以下描述中,为了提供对本发明的透彻理解,阐述了大量特定细节。然而,对于本领域普通技术人员显而易见的是,不必采用这些特定细节来实行本发明。在其他实例中,为了避免混淆本发明,未具体描述公知的结构、电路、材料或方法。

[0035] 在整个说明书中,对“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”的提及意味着,结合该实施例或示例描述的特定特征、结构或特性被包含在本发明至少一个实施例中。因此,在整个说明书的各个地方出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”、“一个示例”或“示例”不一定都指同一实施例或示例。此外,可以以任何适当的组合和/或子组合将特定的特征、结构或特性组合在一个或多个实施例或示例中。以下参考附图对本发明进行具体描述。

[0036] 在以下结合附图对本发明的技术方案进行的描述中,附中各个元素的尺寸、比例及位置关系只是示例性的,所图示的各元件之间的连接方式也只是为了进行说明,其均不用于限制本发明。

[0037] 实施例1

[0038] 所述实施例具体阐述了一种柔性高强防水绝缘加热装置的制造方法。

[0039] 参照图2,待制作的柔性高强防水绝缘加热装置具有如下结构:防水层110、增强层120、导电膜130、金属电极140、引线端子150、电线160、测温端子170、测温线180、温控设备190。

[0040] 在具体阐述实施例前,给出其中导电浆料的不同组成方案及其对应的制造过程中工艺参数汇总表格如下所示:

[0041]

	实施例 1			实施例 2	
组分	质量百分数 (%)	工艺参数	组分	质量百分数 (%)	工艺参数
碳纳米管	2.0	烘干温度： 80℃	石墨烯	3.0	烘干温度： 70℃
水性聚氨酯	28.0		丙烯酸	26.1	
水	69.0		水	70.0	
PVP	0.4		PVP	0.4	
CMC	0.5		CMC	0.5	

[0042] 具体制作过程如图1流程所示：

[0043] S01, 制作导电浆料：将碳纳米管、水性聚氨酯、水、PVP、CMC, 按照2.0%、28.0%、69.0%、0.4%、0.5%的质量百分数比例混合, 经过分散、除泡、过滤工艺, 形成导电浆料；

[0044] S02, 导电膜的制备：利用涂膜机将导电浆料均匀地涂抹在聚乙烯对苯二甲酸酯基材上, 保持涂膜厚度为1.0mm；涂膜完成后, 设置烘干温度为80℃, 烘干时间为60分钟, 烘干后从聚乙烯对苯二甲酸酯基材上剥离下来形成导电膜130；

[0045] S03, 增强层与防水层的粘结：将防水层110和增强层120按上下叠层方式放置：如图3所示, 防水层由聚乙烯111和尼龙112组成；如图4所示, 增强层由TPU粘连层121和玻纤维编织布122组成；防水层位于增强层的外侧, 并设置热压温度为120℃, 压力为1.0MPa, 将其通过热压机进行热压, 形成复合层；

[0046] S04, 发热结构的成型：将两条金属电极140放置于导电膜130的左右两侧且相互平行；将两层复合层分别放置于导电膜130的上下两侧, 复合层的TPU粘连层面向导电膜130并通过热压工艺与导电膜130相粘连, 设置热压温度为120℃, 压力为1.0MPa, 将其一起通过热压机进行热压, 形成一体的发热结构；

[0047] S05, 温控设备准备：将温控设备190的电源输入端设置公母头, 与电源相连, 温控设备190的电源输出端与发热结构相连, 测温端子170通过测温线180与温控设备190相连, 测温端子170粘接在发热结构表面；

[0048] S06, 连接电源线：通过端子机或者电烙铁, 在发热结构的两条金属电极140的首端或者尾端分别连接一个引线端子150, 通过电线160, 左侧引线端子150与温控设备190电源输出端的零线或者负极相连, 右侧引线端子150与温控设备190电源输出端的火线或者正极相连；

[0049] S07, 防水密封处理：对引线端子150、电线160连接部位、金属电极140和导电膜130与空气接触部位通过粘贴防水胶泥进行防水密封处理, 得到柔性高强防水绝缘加热装置。

[0050] 实施例2

[0051] 与实施例1有所不同的地方在于：

[0052] 导电浆料的制作过程如下：将石墨烯、丙烯酸、水、PVP、CMC, 分别按照3.0%、26.1%、70.0%、0.4%、0.5%的质量百分数比例混合, 经过分散、除泡、过滤工艺, 形成导电浆料；

[0053] 导电膜的制备过程如下：利用涂膜机将导电浆料均匀地涂抹在聚乙烯对苯二甲酸酯基材上, 保持涂膜厚度为1.0mm；涂膜完成后, 设置烘干温度为70℃, 烘干时间为60分钟, 烘干后从聚乙烯对苯二甲酸酯基材上剥离下来形成导电膜130；

[0054] 后续的制备工艺同前实施例1所述, 将防水层110和增强层120按上下叠层方式放置并热压形成复合层；将导电膜130、金属电极140和复合层一起通过热压机进行热压, 形成

一体的发热结构;将温控设备190的输入与输出端设置公母头,分别与电源和发热结构相连,测温端子170通过测温线180与温控设备190相连,测温端子170粘接在发热结构表面;通过端子机或者电烙铁,将金属电极140的首端或者尾端分别连接一个引线端子150,通过电线160,将左右侧引线端子150分别与温控设备190电源输出端的负极或正极相连;对引线端子150、电线160连接部位、金属电极140和导电膜130与空气接触部位通过粘贴防水胶泥进行防水密封处理,得到柔性高强防水绝缘加热装置。

[0055] 虽然已参照典型实施例描述了本发明,但应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本发明能够以多种形式具体实施而不脱离发明的精神或实质,所以应当理解,上述实施例不限于任何前述的细节,而应在随附前述所要求的权利中所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入前述所要求的权利或其等效范围内的全部变化和改型都应随附前述要求的权利所涵盖。

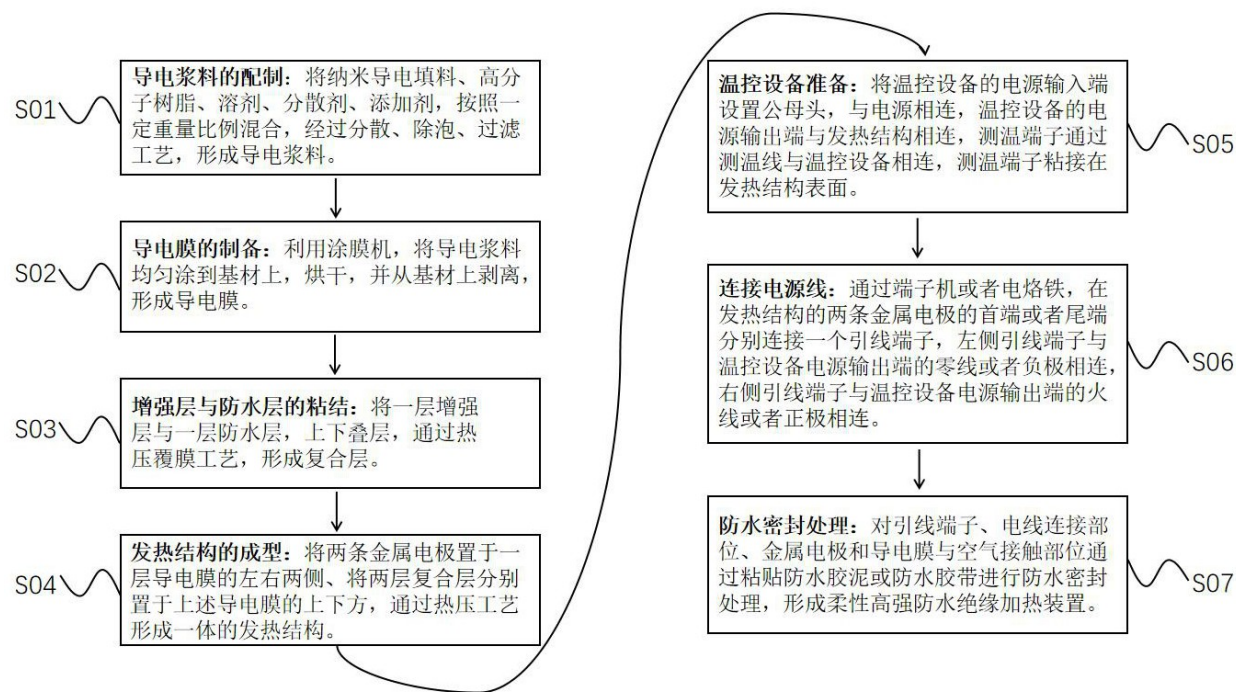


图 1

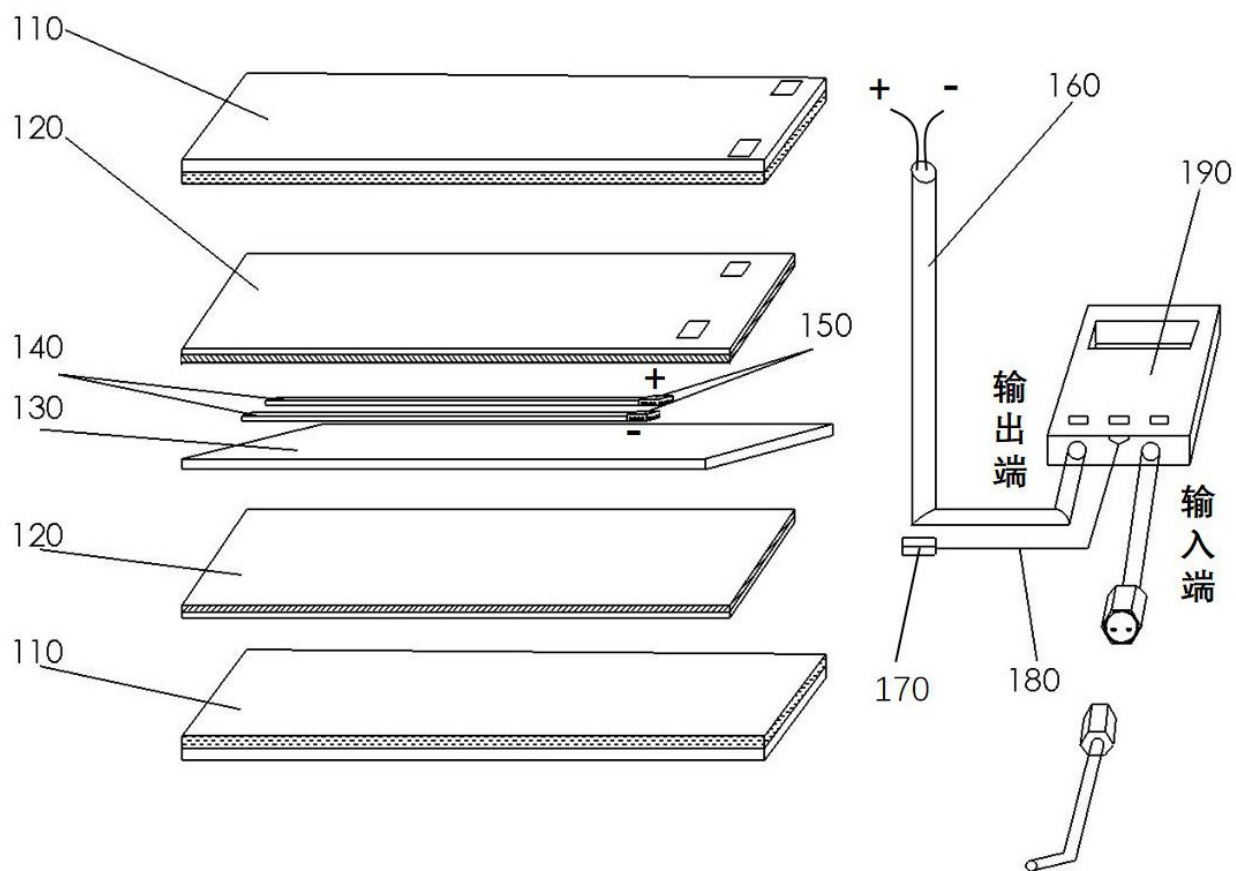


图 2

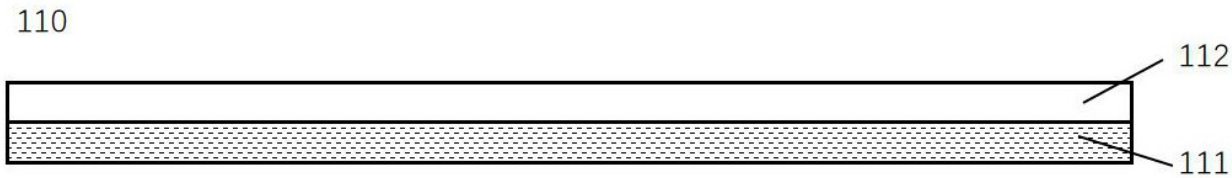


图 3

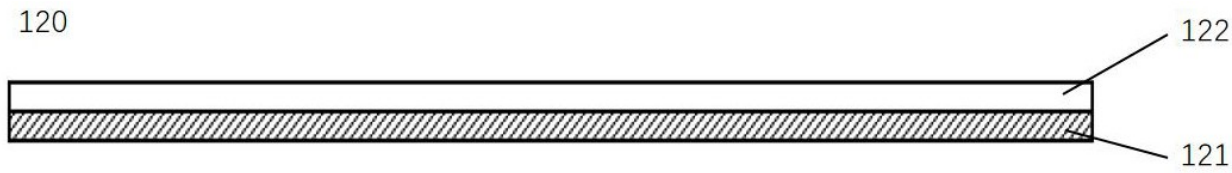


图 4