



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222481663 U

(45) 授权公告日 2025. 02. 14

(21) 申请号 202323657485.5

(22) 申请日 2023.12.29

(73) 专利权人 章鱼博士智能技术(上海)有限公司

地址 201800 上海市嘉定区金沙江路3131号2幢J

(72) 发明人 王爱娇 张建彪 杨红新

(74) 专利代理机构 北京睿博行远知识产权代理有限公司 11297

专利代理师 贾少华

(51) Int. Cl.

G01K 11/3206 (2021.01)

H01M 10/48 (2006.01)

G01K 1/14 (2021.01)

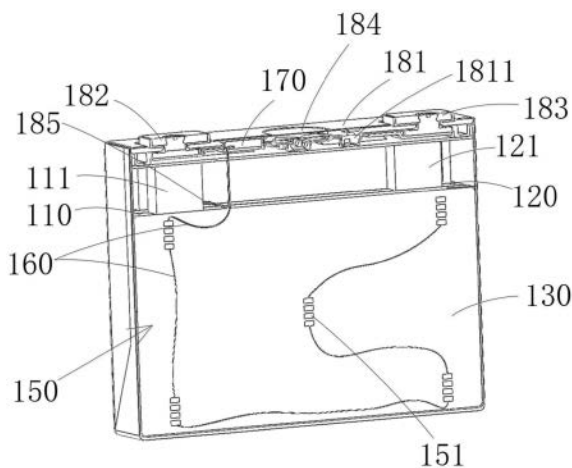
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

内测温电池

(57) 摘要

本实用新型涉及电池技术领域,尤其涉及一种内测温电池,包括多个正极片、多个负极片、多个隔膜、一个光分路器和一个以上光反射单元。光分路器安装于内测温电池的內部。至少一个隔膜上安装有一个光反射单元。每个光反射单元通过光传输线与光分路器连接。一个以上光反射单元和光分路器在内测温电池的內部构成用于测量内测温电池的內部电解质温度的测温组件。光分路器能够发出激光光波,激光光波通过光反射单元时,光反射单元根据所处环境温度,会反射相对应波长的激光光波,并与分布式布拉格反射激光器所发出激光光波进行对比,根据反射波长漂移量可知光反射单元所处环境温度。如此,可快速地实现对电池内部温度进行原位测量。



1. 一种内测温电池,其特征在于,包括:
 - 正极片,为多个,均设置于所述内测温电池的內部;
 - 负极片,为多个,均设置于所述内测温电池的內部,且与多个所述正极片交替设置;每相邻的一个所述负极片和一个所述正极片之间设置有一个隔膜;
 - 光分路器,安装于所述内测温电池的內部;
 - 光反射单元,为一个以上;至少一个所述隔膜上安装有一个所述光反射单元;每个所述光反射单元通过光传输线与所述光分路器连接;一个以上所述光反射单元和所述光分路器在所述内测温电池的內部构成用于测量所述内测温电池的內部温度的测温组件。
2. 根据权利要求1所述的内测温电池,其特征在于,多个所述正极片的顶部形成有正极耳;多个所述负极片的顶部形成有负极耳;
 - 每个所述光反射单元包括多个光反射子单元;多个所述光反射子单元通过所述光传输线依次串联,并连接于所述光分路器;
 - 至少一个所述光反射子单元安装于所述隔膜的上部,且位于所述负极耳的下方;
 - 和/或,至少一个所述光反射子单元安装于同一个所述隔膜的上部,且位于所述正极耳的下方;
 - 和/或,至少一个所述光反射子单元安装于同一个所述隔膜的中部;
 - 和/或,至少一个所述光反射子单元安装于同一个所述隔膜的下部,且位于所述负极耳的下方;
 - 和/或,至少一个所述光反射子单元安装于同一个所述隔膜的下部,且位于所述正极耳的下方。
3. 根据权利要求2所述的内测温电池,其特征在于,每个所述光反射子单元预埋于所述隔膜内或固定于所述隔膜的表面;
 - 和/或,至少一个所述隔膜上安装有一个以上支撑块。
4. 根据权利要求2所述的内测温电池,其特征在于,安装于所述隔膜的上部,且位于所述负极耳的下方的所述光反射子单元的中心与所述负极耳的中心的间距为5mm-20mm;
 - 安装于所述隔膜的上部,且位于所述正极耳的下方的所述光反射子单元的中心与所述正极耳的中心的间距为5mm-20mm。
5. 根据权利要求2所述的内测温电池,其特征在于,每个所述光反射子单元包括多个依次间隔设置的光纤布拉格光栅传感器。
6. 根据权利要求2所述的内测温电池,其特征在于,所述光传输线为单模光纤。
7. 根据权利要求6所述的内测温电池,其特征在于,所述单模光纤上沿所述单模光纤的延伸方向设有多个圆锥孔;多个所述圆锥孔的锥底的中心位于所述单模光纤的同一条母线上。
8. 根据权利要求1至7任一项所述的内测温电池,其特征在于,所述内测温电池的顶部设有盖板;
 - 还包括:
 - 容置盒,安装于所述盖板的底面,内部用于容纳所述光分路器。
9. 根据权利要求8所述的内测温电池,其特征在于,所述容置盒包括:
 - 上壳体,顶面与所述盖板的底面固定连接;

下壳体,与所述上壳体可拆卸连接。

10.根据权利要求8所述的内测温电池,其特征在于,所述盖板上开设有注液孔和/或泄压孔;

还包括:

正极柱,安装于所述盖板上;

和/或,负极柱,安装于所述盖板上;

和/或,防爆阀,安装于所述泄压孔内;

和/或,压板,安装于多个所述正极片和多个所述负极片的顶面。

内测温电池

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电池技术领域,尤其涉及一种内测温电池。

背景技术

[0002] 当前,电池在应用时,较为注重其向外输出的电性能,热性能却存在一定程度的忽视。电池内部的热性能关系到电池整体性能和安全性能。通常,不能在电池内部直接安装用于检测电池内部温度的温度传感器,否则正负极片之间存在短路风险。因此,只能通过检测电池外部的温度来评定电池的热性能。然而,热能从电池内部传导至电池外部需要一定的时长,无法较快地获取电池内部的温度变化情况。因此,如何实现电池内部温度的原位测量成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供一种内测温电池,用以解决无法实现电池内部温度的原位测量的问题。

[0004] 本实用新型提供一种内测温电池,包括:

[0005] 正极片,为多个,均设置于内测温电池的内部;

[0006] 负极片,为多个,均设置于内测温电池的内部,且与多个正极片交替设置;每相邻的一个负极片和一个正极片之间设置有一个隔膜;

[0007] 光分路器,安装于内测温电池的内部;

[0008] 光反射单元,为一个以上;至少一个隔膜上安装有一个光反射单元;每个光反射单元通过光传输线与光分路器连接;一个以上光反射单元和光分路器在内测温电池的内部构成用于测量内测温电池的内部温度的测温组件。

[0009] 在其中一些实施例中,多个正极片的顶部形成有正极耳;多个负极片的顶部形成有负极耳;

[0010] 每个光反射单元包括多个光反射子单元;多个光反射子单元通过光传输线依次串联,并连接于光分路器;

[0011] 至少一个光反射子单元安装于隔膜的上部,且位于负极耳的下方;

[0012] 和/或,至少一个光反射子单元安装于同一个隔膜的上部,且位于正极耳的下方;

[0013] 和/或,至少一个光反射子单元安装于同一个隔膜的中部;

[0014] 和/或,至少一个光反射子单元安装于同一个隔膜的下部,且位于负极耳的下方;

[0015] 和/或,至少一个光反射子单元安装于同一个隔膜的下部,且位于正极耳的下方。

[0016] 在其中一些实施例中,每个光反射子单元预埋于隔膜内或固定于隔膜的表面;

[0017] 和/或,至少一个隔膜上安装有一个以上支撑块。

[0018] 在其中一些实施例中,安装于隔膜的上部,且位于负极耳的下方的光反射子单元的中心与负极耳的中心的间距为5mm-20mm;

[0019] 安装于隔膜的上部,且位于正极耳的下方的光反射子单元的中心与正极耳的中心

的间距为5mm-20mm。

[0020] 在其中一些实施例中,每个光反射子单元包括多个依次间隔设置的光纤布拉格光栅传感器。

[0021] 在其中一些实施例中,光传输线为单模光纤。

[0022] 在其中一些实施例中,单模光纤上沿单模光纤的延伸方向设有多个圆锥孔;多个圆锥孔的锥底的中心位于单模光纤的同一条母线上。

[0023] 在其中一些实施例中,内测温电池的顶部设有盖板;

[0024] 还包括:

[0025] 容置盒,安装于盖板的底面,内部用于容纳光分路器。

[0026] 在其中一些实施例中,容置盒包括:

[0027] 上壳体,顶面与盖板的底面固定连接;

[0028] 下壳体,与上壳体可拆卸连接。

[0029] 在其中一些实施例中,盖板上开设有注液孔和/或泄压孔;

[0030] 还包括:

[0031] 正极柱,安装于盖板上;

[0032] 和/或,负极柱,安装于盖板上;

[0033] 和/或,防爆阀,安装于泄压孔内;

[0034] 和/或,压板,安装于多个正极片和多个负极片的顶面。

[0035] 本实用新型的有益效果如下:本实用新型的内测温电池通过设置光分路器,光分路器能够发出激光光波,激光光波通过光反射单元时,光反射单元根据所处环境温度,会反射相对应波长的激光光波,并与分布式布拉格反射激光器所发出激光光波进行对比,根据反射波长漂移量可知光反射单元所处环境温度。如此,可快速地实现对电池内部温度进行原位测量。同时,正负极片之间不存在短路风险,不仅不会增加电化学反应的极化程度,还不会增加局部析锂的风险。

附图说明

[0036] 图1是本实用新型一种内测温电池一些具体实施例的结构示意图;

[0037] 图2是图1所示的内测温电池中容置盒和光分路器的结构示意图;

[0038] 图3是图1所示的内测温电池中光传输线的结构示意图。

[0039] 附图中,110、正极片;111、正极耳;120、负极片;121、负极耳;130、隔膜;140、光分路器;150、光反射单元;151、光反射子单元;160、光传输线;170、容置盒;171、上壳体;172、下壳体;181、盖板;1811、注液孔;182、正极柱;183、负极柱;184、防爆阀;185、压板。

具体实施方式

[0040] 下面将结合实施例对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0041] 单模光纤:只存在一种传输模式的光纤,玻璃芯的芯径为9 μm 或10 μm 。

[0042] 波长漂移量:指光波在传播过程中发生频率或波长的变化量。

[0043] 光纤布拉格光栅传感器:一种使用频率最高、范围最广的光纤传感器,这种传感器能根据环境温度参数、压力参数、应变参数的变化来改变其反射的光波的波长。光纤布拉格光栅传感器响应速度很高,反射波长漂移量与温度具有比较好的线性关系,且与温度的变化方向无关。光纤布拉格光栅传感器可以充当特定波长的反射器,其反射的光波的波长表示为 $\lambda_B = 2n_{\text{eff}} \Lambda$;其中, λ_B 是布拉格波长, n_{eff} 是光栅的有效折射率, Λ 是布拉格光栅周期。在实际应用中,可以监视反射峰 $\Delta \lambda_B$ 的波长偏移,这是由 n_{eff} 和 Λ 的变化引起的,这两者都取决于光纤布拉格光栅传感器所处环境温度、压力和应变的变化。布拉格反射波长偏移时,是受温度的影响。这种波长偏移的测量是光纤布拉格光栅传感器的基础;对于温度的变化,可以观察到布拉格波长的变化,这主要归因于与温度有关的折射率的变化,而热膨胀的影响非常小,光栅间距可以忽略不计。

[0044] 当前,电池按照内部电解质的形态可以分为固态电池、液态电池、半固态电池和凝胶态电池。对于固态电池,内部设有多个正极片和多个负极片,多个负极片与多个正极片交替设置。每相邻的一个负极片和一个正极片之间设置有固态电解质。对于液态电池,较为常见,内部设有多个正极片和多个负极片,多个负极片与多个正极片交替设置。每相邻的一个负极片和一个正极片之间设置有液态电解质和隔膜。对于半固态电池,内部设有多个正极片和多个负极片,多个负极片与多个正极片交替设置。每相邻的一个负极片和一个正极片之间设置有固态电解质、隔膜和液态电解质。对于凝胶态电池,内部设有多个正极片和多个负极片,多个负极片与多个正极片交替设置。每相邻的一个负极片和一个正极片之间设置有凝胶态电解质。

[0045] 如背景技术,如何实现电池内部温度的原位测量成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

[0046] 为解决上述问题,参照图1、图2和图3,本实用新型提供一种内测温电池,包括多个正极片110、多个负极片120、多个隔膜130、一个光分路器140和一个以上光反射单元150。多个正极片110均设置于内测温电池的壳体的内部。多个负极片120均设置于内测温电池的壳体的内部,且与多个正极片110交替设置。每相邻的一个负极片120和一个正极片110之间设置有一个隔膜130和电解液。光分路器140安装于内测温电池的内部。至少一个隔膜130上安装有一个光反射单元150。每个光反射单元150通过光传输线160与光分路器140连接。一个以上光反射单元150和光分路器140在内测温电池的内部构成用于测量内测温电池的内部电解质温度的测温组件。

[0047] 需要指出的是,光分路器140主要包括分布式布拉格反射激光器和光电解调器。分布式布拉格反射激光器能够发出激光光波,激光光波通过光反射单元150时,光反射单元150根据所处环境温度,会反射相对应波长的激光光波,并与分布式布拉格反射激光器所发出激光光波进行对比,根据反射波长漂移量可知光反射单元150所处环境温度。如此,可快速地实现对电池内部温度进行原位测量。同时,正负极片120之间不存在短路风险,不仅不会增加电化学反应的极化程度,还不会增加局部析锂的风险。

[0048] 需要说明的是,每个正极片110和每个负极片120不仅限于锂片。

[0049] 在其中一些实施例中,在内测温电池的其中一个隔离膜上安装一个光反射单元150,可快速地实现对电池内部温度进行单组原位测量。

[0050] 在另一些实施例中,在内测温电池的两个以上隔离膜上分别安装一个光反射单元150,可快速地对电池内部温度进行多组原位测量。

[0051] 可以理解的是,对于液态电池和半固态电池,其内部设置有隔膜130,可在隔膜130上安装光反射单元150。而对于固态电池和凝胶态电池,可将光反射单元150直接预埋于固态电解质内或凝胶态电解质内进行电池内部温度测量即可。

[0052] 具体地,在示范例中,在内测温电池的壳体内,多个正极片110的顶部形成有正极耳111,多个负极片120的顶部形成有负极耳121。每个光反射单元150包括多个光反射子单元151,多个光反射子单元151通过光传输线160依次串联,并连接于光分路器140。多个光反射子单元151能够对电池内部多个区域的温度进行原位测量。至少一个光反射子单元151安装于隔膜130的上部,且位于负极耳121的下方,能够对负极耳121附近区域的温度进行原位测量。和/或,至少一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的上部,且位于正极耳111的下方,能够对正极耳111附近区域的温度进行原位测量。和/或,至少一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的中部,能够对正负极片120中部区域的温度进行原位测量。和/或,至少一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的下部,且位于负极耳121的下方,能够对正负极片120下部区域的温度进行原位测量。和/或,至少一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的下部,且位于正极耳111的下方,能够对正负极片120下部区域的温度进行原位测量。

[0053] 对于整个电池内部,正极耳111和负极耳121附近区域相对温度较高,应作为温度检测重要区域。

[0054] 在其中一些应用场景中,每个光反射单元150包括三个光反射子单元151,三个光反射子单元151通过光传输线160依次串联,并连接于光分路器140。其中一个光反射子单元151安装于隔膜130的上部,且位于负极耳121的下方,能够对负极耳121附近区域的温度进行原位测量。另一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的中部,能够对正负极片120中部区域的温度进行原位测量。又一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的上部,且位于正极耳111的下方,能够对正极耳111附近区域的温度进行原位测量。

[0055] 在另一些应用场景中,每个光反射单元150包括五个光反射子单元151,五个光反射子单元151通过光传输线160依次串联,并连接于光分路器140。一个光反射子单元151安装于隔膜130的上部,且位于负极耳121的下方,能够对负极耳121附近区域的温度进行原位测量。一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的上部,且位于正极耳111的下方,能够对正极耳111附近区域的温度进行原位测量。一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的中部,能够对正负极片120中部区域的温度进行原位测量。一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的下部,且位于负极耳121的下方,能够对正负极片120下部区域的温度进行原位测量。一个光反射子单元151安装于同一个隔膜130的下部,且位于正极耳111的下方,能够对正负极片120下部区域的温度进行原位测量。

[0056] 优选地,每个光反射子单元151与光传输线160的连接端采用聚四氟乙烯材料。聚四氟乙烯材料具有优良的电绝缘性、耐腐蚀性、化学稳定性和良好的抗老化性能,从而使得测温组件具有更长的使用寿命。

[0057] 具体地,在示范例中,每个光反射子单元151预埋于隔膜130内或固定于隔膜130的表面。和/或,至少一个隔膜130上安装有一个以上支撑块。

[0058] 在其中一些应用场景中,每个光反射子单元151预埋于隔膜130内,有效地提高了对内测温电池内部空间的利用率。

[0059] 在另一些应用场景中,每个光反射子单元151固定于隔膜130的表面,便于光反射子单元151的拆装。

[0060] 当每个光反射单元150包括三个光反射子单元151,且三个光反射子单元151分别安装于同一个隔膜130的上部和中部时,在该隔膜130的下部安装有一个或两个以上支撑块,以保障正负极片120上下受力均匀。

[0061] 优选地,每个支撑块的材质为绝缘性能优良的非极性橡胶,上下表面不应存在有害的不规则性,有害的不规则性是指下列特征之一:即破坏均匀性、损坏表面光滑轮廓的缺陷,如小孔、裂缝、局部隆起、切口、夹杂导电异物、折缝、空隙、凹凸波纹及铸造标志等。支撑块使得相邻的正极片110和负极片120的间距保持上下一致。其尺寸应尽量小,避免对内测温电池的正常使用产生影响。

[0062] 为了提高温度检测的准确度,安装于隔膜130的上部,且位于负极耳121的下方的光反射子单元151的中心与负极耳121的中心的间距为5mm-20mm。而安装于隔膜130的上部,且位于正极耳111的下方的光反射子单元151的中心与正极耳111的中心的间距也为5mm-20mm。

[0063] 具体地,在示范例中,每个光反射子单元151包括3个、4个或5个依次间隔设置的光纤布拉格光栅传感器。每相邻两个光纤布拉格光栅传感器之间预留的间距应不低于单个光纤布拉格光栅传感器的长度。光纤布拉格光栅传感器沿单模光纤的长度方向设置光栅,用于控制光的行为。光纤布拉格光栅是通过施加紫外光照射,从而产生永久性的变化,而后嵌入到光学光纤的纤芯中。这些布拉格光栅充当波长选择镜,当光谱通过纤芯传播时,反射回来的是特定波长,而光谱的其余部分几乎不受影响。

[0064] 具体地,在示范例中,光传输线160为单模光纤,单模光纤传输损耗小、传输色散也较小。由于单模光纤传输损耗小,使得光波在光纤中传输的距离更远一些。由于单模光纤传输色散小,使得单模光纤能够高速地传输大容量数据。

[0065] 优选地,在单模光纤上沿单模光纤的延伸方向设有多个圆锥孔。每个圆锥孔的轴线与单模光纤的中心轴垂直相交,多个圆锥孔的锥底的中心位于单模光纤的同一条母线上,每个圆锥孔的锥底直径优选 $5\mu\text{m}$ - $15\mu\text{m}$,相邻两个圆锥孔的锥底的中心间距为0.5mm-1mm。当单模光纤发生弯折时,多个圆锥孔的锥底中心所在母线位于弯折后的单模光纤的外侧。通过设置圆锥孔,以使单模光纤具有弯曲敏感特性,以便于单模光纤进行弯折,进而便于串联多个光反射子单元151。

[0066] 具体地,在示范例中,内测温电池的顶部设有盖板181。内测温电池还包括容置盒170,容置盒170安装于盖板181的底面,内部用于容纳光分路器140,容置盒170能够将光分路器140与内测温电池的内部隔离,并防止光分路器140受到灰尘或水分污染,避免光分路器140遭受损坏,延长光分路器140的使用寿命。容置盒170包括上壳体171和下壳体172。上壳体171的顶面与盖板181的底面固定连接。下壳体172与上壳体171可拆卸连接,以便于容置盒170的的拆卸更换和组装使用。

[0067] 优选地,容置盒170的材质为铝合金材质,成本相对较低,具有良好的散热能力和加工处理性能,具有一定的硬度。

[0068] 优选地,在容置盒170的内部还安装有处理芯片,处理芯片与光分路器140电性连接。

[0069] 优选地,光分路器140通过胶水粘接于容置盒170的内底面或通过螺栓固定于容置盒170内或收纳于容置盒170内与光分路器140相适配的容置槽内,以保障光分路器140位置的稳定性。

[0070] 优选地,下壳体172与上壳体171采用卡扣连接形式或采用锁扣连接形式或采用插接形式可拆卸连接。

[0071] 优选地,上壳体171通过胶水粘接于盖板181的底面或通过螺栓固定于盖板181的底面,以保障容置盒170位置的稳定性。同时,在四周连接处可涂抹胶水,以保障容置盒170的密封性,防止容置盒170遭受腐蚀。

[0072] 具体地,在示范例中,在盖板181上开设有供液态电解质注入内测温电池内部使用的注液孔1811和/或供内测温电池发生故障泄压使用的泄压孔。内测温电池还包括正极柱182,安装于盖板181上。和/或,负极柱183,安装于盖板181上。和/或,防爆阀184,安装于泄压孔内。和/或,压板185,安装于多个正极片110和多个负极片120的顶面。

[0073] 内测温电池工作原理如下:

[0074] 光分路器140通过一个端口向单模光纤发射光波。在另一端口处,使用光纤光栅解调模块探测单模光纤上串接的各个光纤布拉格光栅传感器所反射光波的波长和波长漂移量。基于所探测的波长和波长漂移量,自动计算各个光纤布拉格光栅传感器所在位置的温度。通过监测单模光纤内接的光纤布拉格光栅传感器的布拉格波长漂移可以获取电池内部不同位置上的温度变化,且检测的数据都具有较高的响应速度,检测精度也比较高。可以对工作状态的电池的内部温度实现高精度测量,从而实时监测电池的热性能,预防灾难性事故的发生,实现了对电池内部温度参量的快速、原位测量。

[0075] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0076] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0077] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0078] 在本实用新型中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新

型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0079] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围

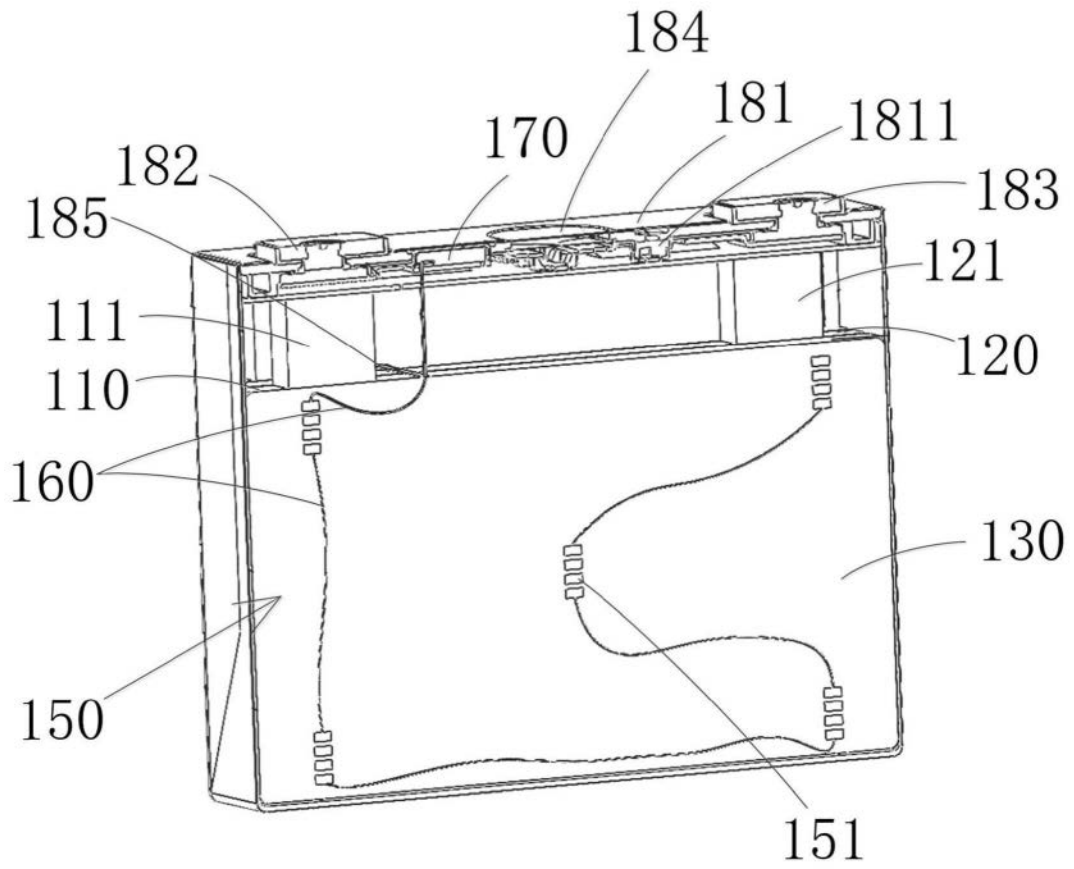


图1

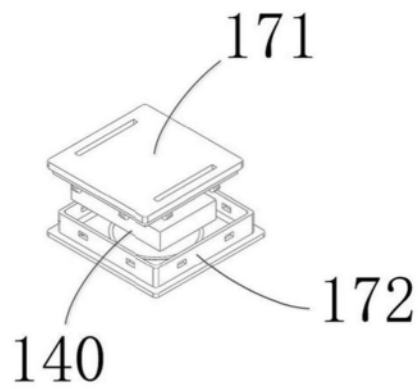


图2

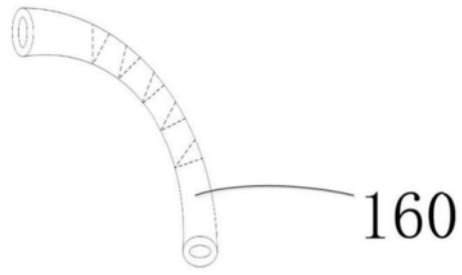


图3