(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222965272 U
(45)授权公告日 2025.06.10

(21)申请号 202421544040.8

(22)申请日 2024.06.28

(73)专利权人 深圳欣界能源科技有限公司
地址 518110 广东省深圳市龙华区观湖街道鹭湖社区高新园区观盛四路7号翰宇创新产业大楼B栋601

(72)发明人 陈霖 苏效平

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570
专利代理师 熊明

(51)Int.Cl.
G01R 1/04(2006.01)
G01R 31/378(2019.01)
G01R 31/374(2019.01)
G01L 5/00(2006.01)

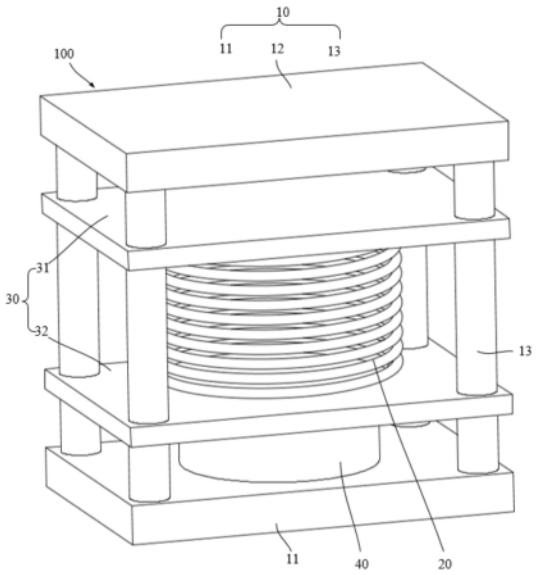
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种测试夹具及电芯测试系统

(57)摘要

本申请提供一种测试夹具及电芯测试系统，涉及电池测试技术领域。本申请中的测试夹具包括框架、弹性件、活动组件、压力传感器以及测距件。本申请中通过设置顶板与所述导向杆固定连接，所述顶板在所述导向杆长度方向上的位置可调节，所述第一活动板可活动地套设在所述导向杆上，且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆的长度方向移动；所述顶板和所述第一活动板之间用于放置待测电芯，所述测距件用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆上的位置或沿所述导向杆移动的距离，所述压力传感器用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆的长度方向受到的挤压力，从而能够较准确测量电芯在充放电期间的膨胀变形和膨胀力。



CN 222965272 U

1.一种测试夹具,其特征在于,用于电芯膨胀变形量和膨胀力的测试,所述测试夹具包括框架、弹性件、活动组件、压力传感器以及测距件;

所述框架包括底板、顶板和多个平行设置的导向杆,所述顶板和所述底板分别与每个所述导向杆固定连接,且沿所述导向杆的长度方向相对设置;所述顶板在所述导向杆长度方向上的位置可调节;

所述活动组件包括位于所述底板和所述顶板之间的第一活动板,所述第一活动板可活动地套设在所述导向杆上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆的长度方向移动;所述顶板和所述第一活动板之间用于放置待测电芯;

所述弹性件设置于所述第一活动板朝向所述底板的一侧,且其两端分别与所述第一活动板和所述底板抵接;

所述测距件用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆上的位置或沿所述导向杆移动的距离;

所述压力传感器用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆的长度方向受到的挤压力。

2.如权利要求1所述的测试夹具,其特征在于,所述底板朝向所述顶板的一面设有凹槽,所述凹槽用于安装所述压力传感器,所述弹性件背离所述第一活动板的一端通过所述压力传感器与所述底板抵接。

3.如权利要求1所述的测试夹具,其特征在于,所述第一活动板为刚性板;和/或

所述第一活动板的厚度为0.2mm至0.5mm。

4.如权利要求3所述的测试夹具,其特征在于,制备所述第一活动板的材料为金属、或合金、或纤维复合材料。

5.如权利要求1至4任一项所述的测试夹具,其特征在于,所述活动组件还包括第二活动板,所述第二活动板设置于所述弹性件和所述压力传感器之间,所述第二活动板可活动地套设在所述导向杆上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆的长度方向移动;所述第二活动板的两侧分别与所述弹性件和所述压力传感器抵接。

6.如权利要求5所述的测试夹具,其特征在于,所述第二活动板为刚性板;和/或

所述第二活动板的厚度为0.2mm至0.5mm;和/或

制备所述第二活动板的材料为金属、或合金、或纤维复合材料。

7.如权利要求1至4任一项所述的测试夹具,其特征在于,所述弹性件包括若干弹簧。

8.如权利要求1至4任一项所述的测试夹具,其特征在于,所述测试夹具还包括锁紧件,所述锁紧件与所述导向杆连接,所述顶板套设在所述导向杆上,并能够沿所述导向杆移动,所述锁紧件用于将所述顶板固定在所述导向杆上。

9.如权利要求1至4任一项所述的测试夹具,其特征在于,所述测距件为刻度尺或位移传感器。

10.一种电芯测试系统,其特征在于,所述电芯测试系统包括电芯和权利要求1至9任一项所述的测试夹具。

一种测试夹具及电芯测试系统

技术领域

[0001] 本申请涉及电池测试技术领域,具体涉及一种测试夹具及电芯测试系统。

背景技术

[0002] 目前,新能源汽车在全世界范围内兴起,高比能量,高功率,长寿命的锂离子动力电池被广泛的应用于电动汽车,大储能等领域。电芯属于锂离子动力电池的核心部件,电芯技术的发展也日新月异,方兴未艾。例如,区别于传统的人造石墨基负极锂离子电芯,锂金属负极电芯具有更大的能量密度,但是其在充放电时的膨胀表现也与传统石墨基负极锂电芯有较大的不同,具体表现在伴随着充放电过程中的膨胀和收缩,带来了较高的且可逆的体积变化。

[0003] 因此,在电池系统开发过程中,需要对电芯进行循环测试,以探究电芯的循环性能及膨胀行为,为电池模组的设计提供试验数据。

实用新型内容

[0004] 本申请提供一种测试夹具和电芯测试系统,该测试夹具能够较准确测量电芯在充放电期间的膨胀变形和膨胀力。

[0005] 一方面,本申请提供测试夹具,用于电芯膨胀变形量和膨胀力的测试,所述测试夹具包括框架、弹性件、活动组件、压力传感器以及测距件;

[0006] 所述框架包括底板、顶板和多个平行设置的导向杆,所述顶板和所述底板分别与每个所述导向杆固定连接,且沿所述导向杆的长度方向相对设置;所述顶板在所述导向杆长度方向上的位置可调节;

[0007] 所述活动组件包括位于所述底板和所述顶板之间的第一活动板,所述第一活动板可活动地套设在所述导向杆上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆的长度方向移动;所述顶板和所述第一活动板之间用于放置待测电芯;

[0008] 所述弹性件设置于所述第一活动板朝向所述底板的一侧,且其两端分别与所述第一活动板和所述底板抵接;

[0009] 所述测距件用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆上的位置或沿所述导向杆移动的距离;

[0010] 所述压力传感器用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆的长度方向受到的挤压力。

[0011] 在本申请一种可能的实现方式中,所述底板朝向所述顶板的一面设有凹槽,所述凹槽用于安装所述压力传感器,所述弹性件背离所述第一活动板的一端通过所述压力传感器与所述底板抵接。

[0012] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第一活动板为刚性板;和/或

[0013] 所述第一活动板的厚度为0.2mm至0.5mm。

[0014] 在本申请一种可能的实现方式中,制备所述第一活动板的材料为金属、或合金、或

纤维复合材料。

[0015] 在本申请一种可能的实现方式中,所述活动组件还包括第二活动板,所述第二活动板设置于所述弹性件和所述压力传感器之间,所述第二活动板可活动地套设在所述导向杆上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆的长度方向移动;所述第二活动板的两侧分别与所述弹性件和所述压力传感器抵接。

[0016] 在本申请一种可能的实现方式中,所述第二活动板为刚性板;和/或

[0017] 所述第二活动板的厚度为0.2mm至0.5mm;和/或

[0018] 制备所述第二活动板的材料为金属、或合金、或纤维复合材料。

[0019] 在本申请一种可能的实现方式中,所述弹性件包括若干弹簧。

[0020] 在本申请一种可能的实现方式中,所述测试夹具还包括锁紧件,所述锁紧件与所述导向杆连接,所述顶板套设在所述导向杆上,并能够沿所述导向杆移动,所述锁紧件用于将所述顶板固定在所述导向杆上。

[0021] 在本申请一种可能的实现方式中,所述测距件为刻度尺或位移传感器。

[0022] 本申请第二方面提供一种电芯测试系统,所述电芯测试系统包括电芯和所述的测试夹具。

[0023] 有益效果:

[0024] 本申请中通过设置顶板与所述导向杆固定连接,所述顶板在所述导向杆长度方向上的位置可调节,所述第一活动板可活动地套设在所述导向杆上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆的长度方向移动;所述顶板和所述第一活动板之间用于放置待测电芯,所述测距件用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆上的位置或沿所述导向杆移动的距离,所述压力传感器用于在测试过程中获取所述第一活动板在所述导向杆的长度方向受到的挤压力,从而能够较准确测量电芯在充放电期间的膨胀变形和膨胀力。

[0025] 此外,与一些施加了一定的预紧力直接夹持在电芯表面的测试夹具相比,本申请中的测试夹具在测试前,可以通过调节顶板在所述导向杆长度方向上的位置,从而使位于所述顶板和所述第一活动板之间的待测电芯在测试前避免受到所述顶板或所述第一活动板施加的预紧力,有利于进一步提高测试准确性。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 附图标号:

[0028] 100、测试夹具;10、框架;11、底板;12、顶板;13、导向杆;20、弹性件;30、活动组件;31、第一活动板;32、第二活动板;40、压力传感器;50、测距件;60、锁紧件。

[0029] 图1是本申请实施例提供的测试夹具第一实施例的结构示意图;

[0030] 图2是本申请实施例中提供的测试夹具第二实施例的结构示意图;

[0031] 图3是本申请实施例中提供的顶板、导向杆以及锁紧件的一个实施例的装配示意图;

[0032] 图4是本申请实施例中提供的第一活动板、导向杆以及测距件的一个实施例的装配示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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，本领域技术人员在没有作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。

[0034] 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”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。

[0035] 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一个或者更多个所述特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0036] 在本申请中，“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本实用新型，给出了以下描述。在以下描述中，为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是，本领域普通技术人员可以认识到，在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本实用新型。在其它实例中，不会对公知的结构和过程进行详细阐述，以避免不必要的细节使本实用新型的描述变得晦涩。因此，本实用新型并非旨在限于所示的实施例，而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0037] 目前，新能源汽车在全世界范围内兴起，高比能量，高功率，长寿命的锂离子动力电池被广泛的应用于电动汽车，大储能等领域。电芯属于锂离子动力电池的核心部件，电芯技术的发展也日新月异，方兴未艾。例如，区别于传统的人造石墨基负极锂离子电芯，锂金属负极电芯具有更大的能量密度，但是其在充放电时的膨胀表现也与传统石墨基负极锂电芯有较大的不同，具体表现在伴随着充放电过程中的膨胀和收缩，带来了较高的且可逆的体积变化。因此，在电池系统开发过程中，需要对电芯进行循环测试，以探究电芯的循环性能及膨胀行为，为电池模组的设计提供试验数据。鉴于此，有必要开发一种能够较准确测量电芯在充放电期间的膨胀变形和膨胀力的测试夹具。

[0038] 本申请提供了一种新的测试夹具，通过弹性件、活动组件以及压力传感器对电芯的真实膨胀情况进行模拟，通过顶板、弹簧和活动组件使电芯可以进行自由膨胀，避免电芯在测试前受到预紧力挤压壳体而产生变形，限制膨胀，对电芯内部造成干涉，从而提高了测试的准确性，进一步提高了对电芯的膨胀和寿命预测的准确性。为便于理解，下面结合具体实施例对本申请中的测试夹具进行进一步地说明。

[0039] 请参阅图1至图4，本申请实施例提供一种测试夹具100，用于电芯膨胀变形量和膨胀力的测试。示例性地，电芯可以是锂金属负极电芯，电池大体呈方形结构。当然，本申请中

的测试夹具100也可以用于其他需要测试膨胀过程的场景,在此不做限定。

[0040] 在本申请实施例中,所述测试夹具100包括框架10、弹性件20、活动组件30、压力传感器40以及测距件50。其中,框架10用于提供支撑,并提供安装空间。活动组件30和弹性组件用于支撑待测电芯,并在电芯膨胀时在电芯的挤压作用下移动。压力传感器40用于获取电芯膨胀过程中产生的压力值,测距件50用于获取电芯膨胀过程中产生的变形量。

[0041] 在本申请实施例中,所述框架10包括底板11、顶板12和多个平行设置的向杆13,所述顶板12和所述底板11分别与每个所述导向杆13固定连接,且沿所述导向杆13的长度方向相对设置;所述顶板12在所述导向杆13长度方向上的位置可调节。

[0042] 具体地,底板11和顶板12大体呈方形,且大体呈平行设置,底板11和顶板12的正投影大体重合。框架10包括四个导向杆13,每个导向杆13沿竖直方向延伸,也即导向杆13的长度方向为竖直方向。四个导向杆13分别对应分别底板11和顶板12的四个角设置,每个导向杆13分别与底板11和顶板12大体呈垂直设置。

[0043] 具体地,底板11靠近导向杆13的底端设置,且与导向杆13固定连接。例如,底板11与导向杆13螺纹连接过焊接。

[0044] 具体地,顶板12设置于导向杆13背离底端的一端。顶板12上与导向杆13相对应的位置上设有安装孔,安装孔用于与导向杆13适配,顶板12通过该安装孔套设在多个导向杆13上,并能够沿导向杆13的长度方向上下移动以改变顶板12在所述导向杆13长度方向上的位置。在顶板12调整到合适的位置后,再通过将顶板12固定在导向杆13上,从而避免顶板12在测试过程中移动。

[0045] 示例性地,顶板12的厚度为1mm至2mm。

[0046] 进一步地,所述测试夹具100还包括锁紧件60,所述锁紧件60与所述导向杆13连接,所述锁紧件60用于将所述顶板12固定在所述导向杆13上。示例性地,锁紧件60可以是螺纹紧固件,相对应地,导向杆13上设有外螺纹,螺纹紧固件与导向杆13上的外螺纹配合以将顶板12固定在导向杆13上。当然,在本申请的另一些实施例中,也可以在导向杆13上设置若干定位孔,相应地,锁紧件60可以是定位插销,通过定位插销插入相应的定位孔内以将顶板12固定在导向杆13上。

[0047] 在本申请实施例中,所述活动组件30包括位于所述底板11和所述顶板12之间的第一活动板31,所述第一活动板31可活动地套设在所述导向杆13上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆13的长度方向移动。所述顶板12和所述第一活动板31之间用于放置待测电芯。

[0048] 具体地,第一活动板31与导向杆13滑动连接。需要说明的是,第一活动板31与导向杆13滑动连接的具体方式不属于本申请的主要改进点,在此不做限定。

[0049] 具体地,第一活动板31和顶板12为刚性板。如此,能够避免顶板12在测试过程中发生变形,有利于提高测试准确度。需要说明的是,刚性板指板材的强度较高,不易发生变形。示例性地,制备所述第一活动板31和顶板12的材料为金属、或合金、或纤维复合材料。此外,为进一步提高测试准确度,第一活动板31的厚度需要较薄,例如,第一活动板31的厚度为0.2mm至0.5mm。

[0050] 具体地,第一活动板31大体呈方形,第一活动板31朝向电芯的一面与电芯朝向第一活动板31的一面相适配。示例性地,第一活动板31朝向电芯的一面为水平面,相应地,第

一活动板31朝向电芯的一面也为水平面,如此,可以保证电池在测试过程中与第一活动板31具有较大的接触面积,有利于提高测试精度。

[0051] 在本申请实施例中,所述测距件50用于在测试过程中获取所述第一活动板31在所述导向杆13上的位置或沿所述导向杆13移动的距离。可以理解的是,测试过程中,由于顶板12固定在导向杆13上,此时,顶板12与导向杆13没有相对运动。电芯膨胀过程中会挤压第一活动板31,从而使第一活动板31沿导向杆13向下移动。当电芯膨胀达到最大开始收缩时,第一活动板31在弹性件20的弹性作用下沿导向杆13向上移动。如此,通过测距件50在测试过程中获取所述第一活动板31在所述导向杆13上的位置或沿所述导向杆13移动的距离,既可以得到电芯膨胀变形量的大小。示例性地,测距件50可以是刻度尺或位移传感器。以测距件50为刻度尺为例,第一活动板31在空载状态下所在的位置可以为测距件50上刻度为零的位置。

[0052] 在本申请实施例中,所述压力传感器40用于在测试过程中获取所述第一活动板31在所述导向杆13的长度方向受到的挤压力。相类似,电芯膨胀过程中会挤压第一活动板31,通过压力传感器40在测试过程中获取所述第一活动板31在所述导向杆13上受到的挤压力,可以得到电芯膨胀力的大小。

[0053] 综上,本申请中通过设置顶板12与所述导向杆13固定连接,所述顶板12在所述导向杆13长度方向上的位置可调节,所述第一活动板31可活动地套设在所述导向杆13上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆13的长度方向移动;所述顶板12和所述第一活动板31之间用于放置待测电芯,所述测距件50用于在测试过程中获取所述第一活动板31在所述导向杆13上的位置或沿所述导向杆13移动的距离,所述压力传感器40用于在测试过程中获取所述第一活动板31在所述导向杆13的长度方向受到的挤压力,从而能够较准确测量电芯在充放电期间的膨胀变形和膨胀力。

[0054] 此外,与一些施加了一定的预紧力直接夹持在电芯表面的测试夹具相比,本申请中的测试夹具100在测试前,可以通过调节顶板12在所述导向杆13长度方向上的位置,从而使位于所述顶板12和所述第一活动板31之间的待测电芯在测试前避免受到所述顶板12或所述第一活动板31施加的预紧力,有利于进一步提高测试准确性。

[0055] 在本申请一些实施例中,所述底板11朝向所述顶板12的一面设有凹槽,所述凹槽用于安装所述压力传感器40,所述弹性件20背离所述第一活动板31的一端通过所述压力传感器40与所述底板11抵接。该实施例通过在底板11朝向所述顶板12的一面设有凹槽,所述凹槽用于安装所述压力传感器40,从而有利于提高压力传感器40的稳定性。

[0056] 在本申请一些实施例中,所述活动组件30还包括第二活动板32,所述第二活动板32设置于所述弹性件20和所述压力传感器40之间,所述第二活动板32可活动地套设在所述导向杆13上,且在外力驱动作用下能够沿所述导向杆13的长度方向移动;所述第二活动板32的两侧分别与所述弹性件20和所述压力传感器40抵接。该实施例通过设置第二活动板32,所述第二活动板32可活动地套设在所述导向杆13上,从而能够使不同大小的压力传感器40安装在第二活动板32和底板11之间,有利于提高本申请中测试夹具100的适用场景。

[0057] 示例性地,所述第二活动板32为刚性板。制备所述第二活动板32的材料为金属、或合金、或纤维复合材料。此外,为进一步提高测试准确度,第一活动板31的厚度需要较薄,例如,第二活动板32的厚度为0.2㎜至0.5㎜。

[0058] 在本申请一些实施例中,所述弹性件20包括若干弹簧。需要说明的是,弹簧的数量以及每个弹簧弹性系数的大小可以根据需要进行设置。弹簧的弹性系数直接影响着弹簧的刚度和弹性变形能力。弹性系数越大,弹簧的刚度也就越大,变形量越小。在同样的受力条件下,弹性系数大的弹簧比弹性系数小的弹簧更难产生变形,刚度更高,弹性能力更强。因此,在实际应用中,需要根据具体需求选择合适的弹簧类型和弹性系数。示例性地,对于形变较明显、变形位置集中在中心大面的方铝电芯,可以使用弹簧外径较大、弹性系数为8000N/M至120000N/M的弹簧。又例如,对于大型储能电芯,该电芯尺寸更大,重量重,形变量不明显,此时需要选用更高弹簧系数的弹簧,约20000N/M左右。又例如,对于厚度方向形变量较小,可承受应力较低,形变位置为整个大面的软包电芯,可使用多个根弹簧,每个弹簧外径为1厘米,以五根弹簧为例,分别置于电芯四个角点和中心大面,弹簧的弹性模量为100GPa至140GPa。

[0059] 以下结合检测夹具的具体结构对测试过程进行说明。

[0060] 测试前,先称重记录待测电芯的质量M,测电芯的厚度H。根据待测电芯的质量和弹簧的弹簧常数(或弹性件20),由公式:KX＝Mg,计算得到电芯承载在弹簧上时的初始压变形量X,其中,g为重力常数。

[0061] 然后,压缩弹簧使其变形量为X,此时,将待测电芯放在第一活动板31之上。

[0062] 在第一活动板31上的待测电芯基本稳定后,调节顶板12朝第一活动板31移动,使顶板12与第一活动板31之间的距离为H,使顶板12朝向第一活动板31的一面与待测电芯正对顶板12的一面刚好接触,此时,顶板12对待测电芯不存在沿导向杆13的长度方向的挤压力,没有对待测电芯造成干涉,然后将顶板12固定在导向杆13上。

[0063] 对待测电芯进行性能测试。性能测试包括但不限制于循环测试、存储测试、析锂测试等,电芯在性能测试过程中会产生体积膨胀,膨胀变形的电芯会挤压第一活动板31,并通过第一活动板31挤压弹簧、第二活动板32和压力传感器40。压力传感器40实时获取所述第一活动板31在所述导向杆13的长度方向受到的挤压力,测距件50实时获取第一活动板31在所述导向杆13上的位置,从而能够得到待测电芯进行性能测试过程中的电芯膨胀变形量和膨胀力。

[0064] 示例性地,本申请实施例提供的测试夹具100可在不同的测试阶段获取电芯在0SOC状态下第一活动板31所处的位置,可以得到在全测试过程中,不可逆膨胀出现的时间点以及形变量。其中,全测试过程可以是对电芯从起始状态持续循环测试至寿命的终点,即BOL状态到EOL状态。不同的测试阶段指全测试过程中某一时间点的变化,譬如电芯循环第50圈,对应的0SOC时候的变化。

[0065] 又示例性地,本申请实施例提供的测试夹具100可测试电芯在BOL 0SOC状态时第一活动板31的初始位置与EOL 0SOC状态下第一活动板31的位置,从而可以得到电芯准确的不可逆形变量。

[0066] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中没有详述的部分,可以参见上文针对其他实施例的详细描述,此处不再赘述。

[0067] 上文已对基本概念做了描述,显然,对于本领域技术人员来说,上述详细披露仅仅作为示例,而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明,本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议,所以该类

修改、改进、修正仍属于本申请示范实施例的精神和范围。

[0068] 同时，本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此，应强调并注意的是，本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一个替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外，本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0069] 同理，应当注意的是，为了简化本申请披露的表述，从而帮助对一个或多个实用新型实施例的理解，前文对本申请实施例的描述中，有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是，这种披露方法并不意味着本申请对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上，实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0070] 一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字，应当理解的是，此类用于实施例描述的数字，在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明，“大约”、“近似”或“大体上”表明数字允许有±20％的变化。相应地，在一些实施例中，说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值，该近似值根据个别实施例所需特点可以发生改变。在一些实施例中，数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本申请一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值，在具体实施例中，此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

[0071] 以上对本申请实施例所提供的一种测试夹具和电芯测试系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想；同时，对于本领域的技术人员，依据本实用新型的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

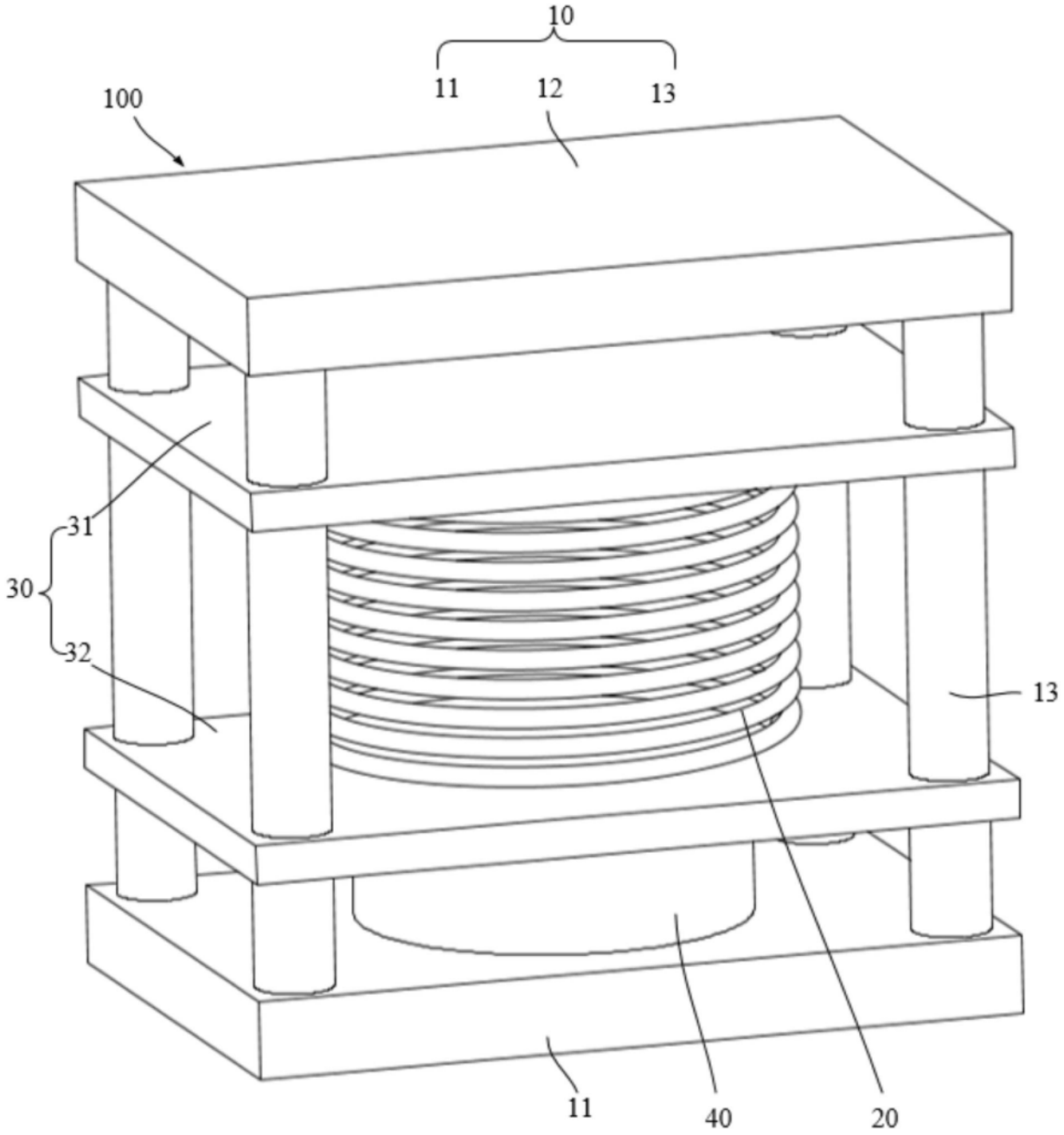


图1

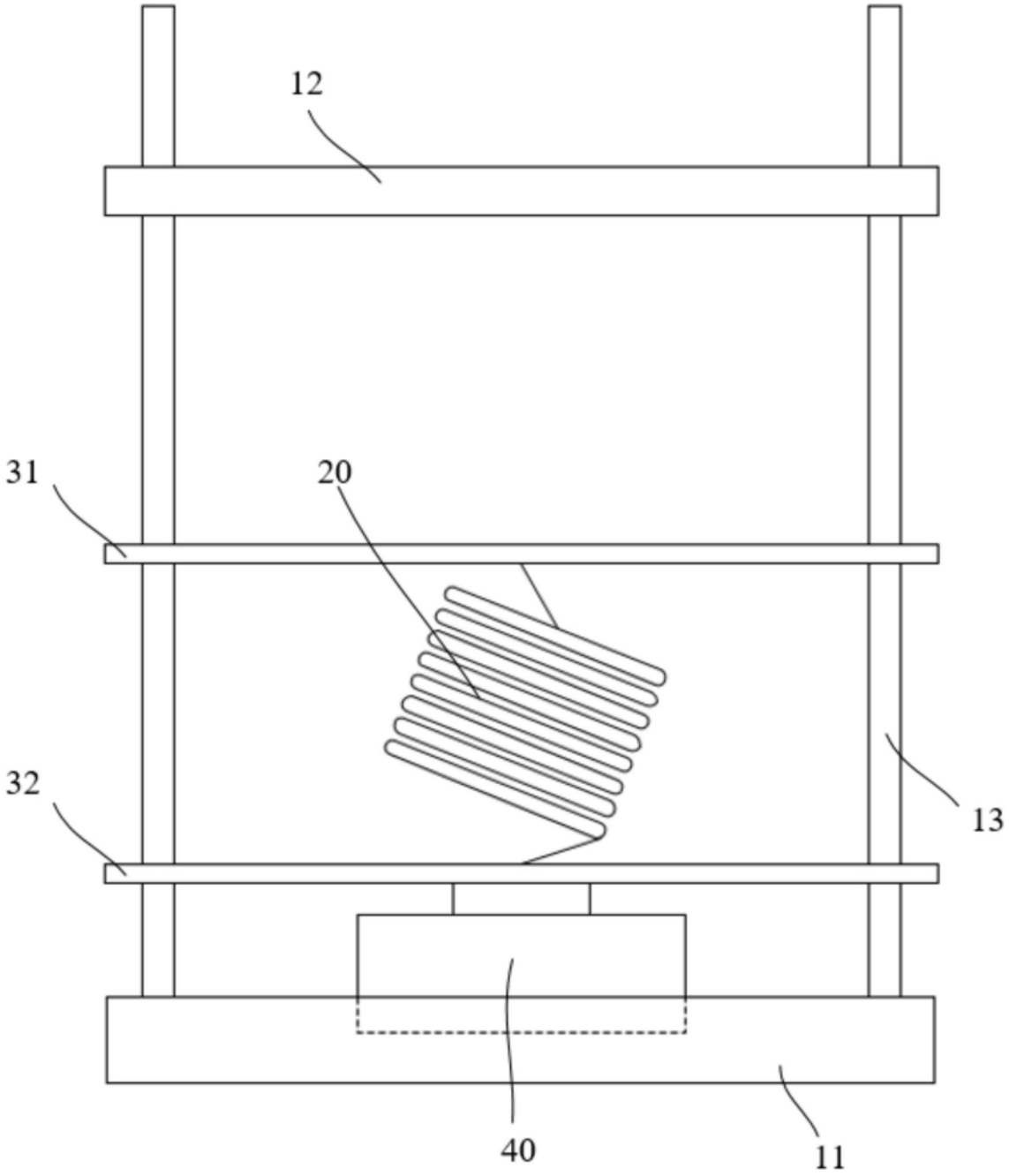


图2

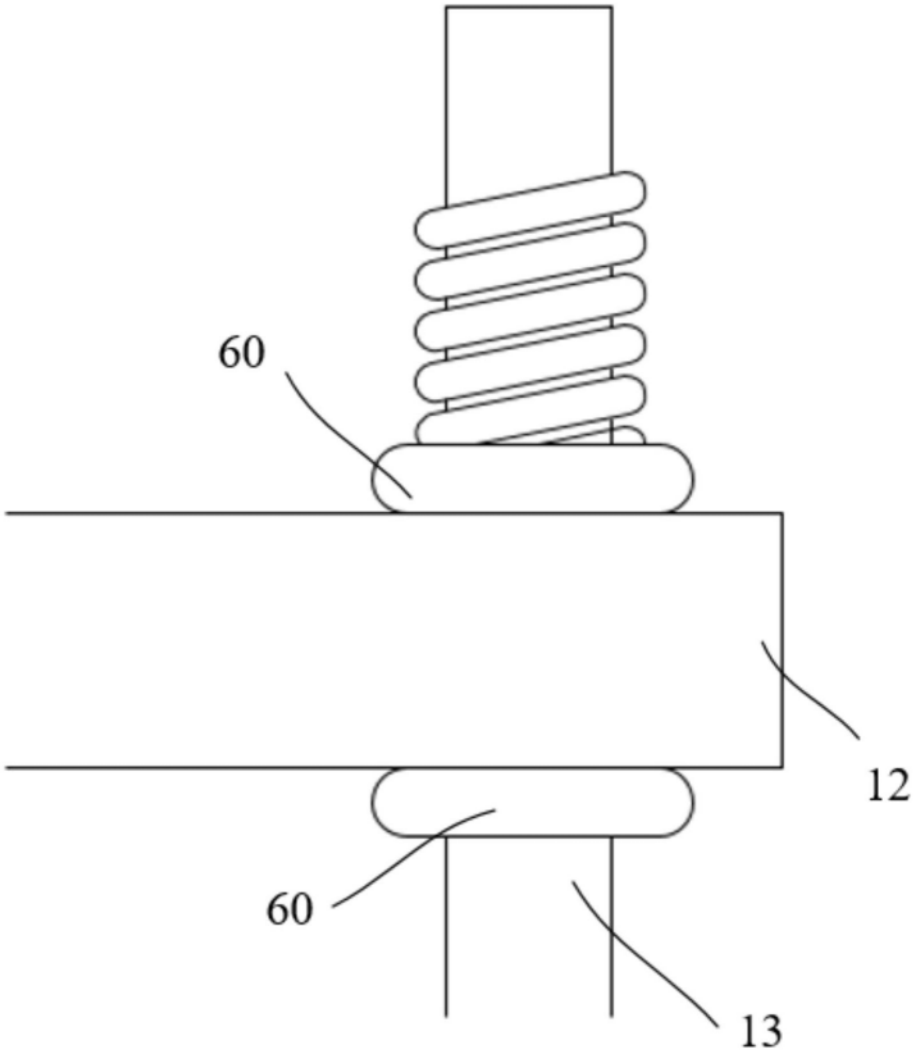


图3

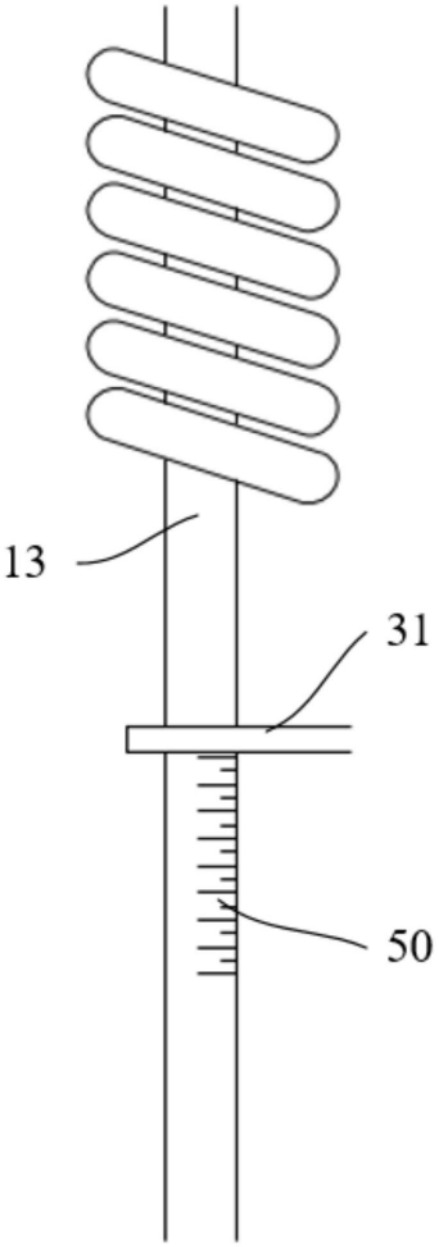


图4