(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107664998 A
(43)申请公布日 2018.02.06

(21)申请号 201610613517.7

(22)申请日 2016.07.29

(71)申请人 深圳市沃特玛电池有限公司
地址 518000 广东省深圳市坪山新区坪山竹坑社区工业区9栋1-3层

(72)发明人 雷京 李光华 傅昭

(51)Int.Cl.
G05D 5/03(2006.01)

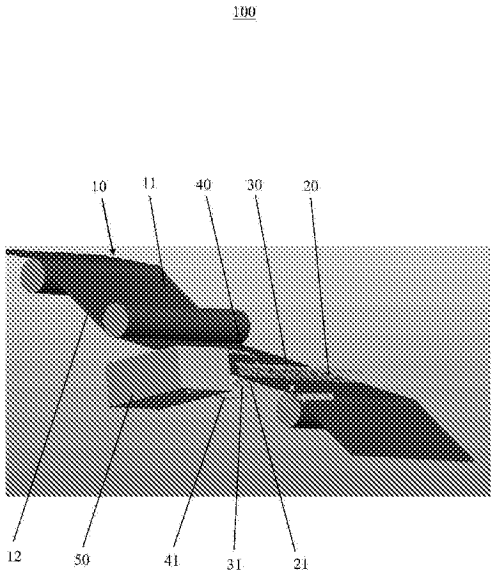
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种电极极片的厚度控制装置及方法

(57)摘要

一种电极极片的厚度控制装置，包括电极极片、上导电纤维、下导电纤维、上传感器、下传感器、上信号线、下信号线和测试柜，所述测试柜包括厚度测试模块、电阻测试模块、数据库建立模块及厚度调整模块，所述测试柜通过与上导线、上传感器、上导电纤维、电极极片、下导电纤维、下传感器、下导线相连接形成一个回路来测试电极极片的电阻，所述控制柜通过测出的电阻来监控电极极片的厚度。本发明提供的厚度的控制方法可以利用测试出来的电极极片的电阻和厚度对应的关系来实现对电极极片的厚度进行监控和调整，所述厚度控制方法不仅更加精确，而且实现起来简单方便，便于普及和推广。



CN 107664998 A

1.一种电极极片的厚度控制装置，其特征在于：包括电极极片、上导电纤维、下导电纤维、上传感器、下传感器、上信号线、下信号线和测试柜，所述电极极片包括上表面和下表面，所述上导电纤维设置于所述电极极片的上表面，所述下导电纤维设置于所述电极极片的下表面，所述上、下传感器分别设置于对应的上、下导电纤维上，所述上导线、下导线的一端分别电性连接对应的上传感器和下传感器，另一端电性连接至所述测试柜；所述测试柜包括厚度测试模块、电阻测试模块、数据库建立模块及厚度调整模块，所述厚度测试模块用于测试电极极片的厚度，所述电阻测试模块用于测试电极极片的电阻，所述数据库建立模块用于建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库，所述厚度调整模块用于调整电极极片的厚度。

2.根据权利要求1所述的电极极片的厚度控制装置，其特征在于：所述导电纤维呈圆柱状，且间隔并列地完全覆盖在电极极片的上下表面的宽度方向上。

3.根据权利要求2所述的电极极片的厚度控制装置，其特征在于：所述导电纤维半径为r，长度为L，尺寸L*r＝70*4mm。

4.根据权利要求1所述的电极极片的电阻测试装置，其特征在于：所述传感器呈长方体状，且宽度对应于电极极片的宽度。

5.根据权利要求4所述的电极极片的厚度控制装置，其特征在于：所述传感器的长为L，宽为D，高为H，所述传感器尺寸为L*D*H＝596*3*1mm。

6.一种电极极片的厚度的控制方法，包括如下步骤：

步骤一：打开测试柜，预热测试装置并确认导电纤维接触良好；

步骤二：对电极极片的表面电阻及对应电阻测试点的涂层厚度进行测试，并收集与测试电阻相对应的厚度数据；

步骤三：建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库；

步骤四：通过测试柜显示的电阻值实时监控电极极片厚度，以步骤三的数据库为标准，判定电极极片厚度是否在工艺范围内；

步骤五：根据步骤四的判定结果，调控涂层厚度。

7.根据权利要求6所述的电极极片的厚度的控制方法，其特征在于：步骤三中，所述数据库建立模块根据电阻率公式R＝ρd/L来建立一个数据库，其中R为电极极片的电阻值，由电阻测试模块测得；L为电极极片的宽度，为常数，本实施方式中，L为596mm；ρ为电极极片的电阻率，其为常数；d为电极极片的厚度，通过厚度测试模块测得；所述数据库建立模块用于建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库。

8.根据权利要求6所述的电极极片的厚度的控制方法，其特征在于：步骤五中，根据电阻调控厚度的过程为：当测试电阻值超出标准范围上限时，降低涂层厚度，当电阻值超出标准范围下限时，提高涂层厚度。

一种电极极片的厚度控制装置及方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及电池技术领域，尤其涉及一种电极极片的厚度控制装置及方法。

【背景技术】

[0002] 随着化石燃料短缺，环境污染加剧，化石能源危机已成为社会发展的首要问题，绿色无污染可再生能源应运而生，锂离子电池作为绿色可再生能源，用它替代化石燃料已成为新能源的发展趋势。锂离子电池的电芯包括分别涂布有正极材料、负极材料且卷绕在一起的正极极片及负极极片，正极极片及负极极片一般称为电极极片。电极极片的关键制作工艺依次是涂布、烘烤、对辊，电池涂布工艺影响电池循环寿命、低压率、克容量发挥、倍率性能等。涂层厚度及电阻，会引发正负极极片轻重片，导致电芯循环过程析锂、高电阻，进而影响电芯电性能，因此检测涂层厚度及电阻是涂布工艺的核心测试数据。目前采用的涂布厚度测试工具主要是千分尺，测试方法是千分尺夹住涂层上下表面，转动千分尺的刻度盘，测试涂层厚度，测试方法简单，成本低易操作，但这样的测试方式需要手动不断地取点测量，且测试时间长，反映周期也较长，而且未对极片电阻进行测试，无法根据实时监控并调整极片的厚度。

[0003] 鉴于上述情况，确有必要提供一种电极极片的厚度控制装置及方法。

【发明内容】

[0004] 本发明提供一种可以实时控制电极极片厚度的电极极片的厚度控制装置及方法。

[0005] 为了实现上述目的，本发明提供一种电极极片的厚度控制装置，包括：电极极片、上导电纤维、下导电纤维、上传感器、下传感器、上信号线、下信号线和测试柜，所述电极极片包括上表面和下表面，所述上导电纤维设置于所述电极极片的上表面，所述下导电纤维设置于所述电极极片的下表面，所述上、下传感器分别设置于对应的上、下导电纤维上，所述上导线、下导线的一端分别电性连接对应的上传感器和下传感器，另一端电性连接至所述测试柜；所述测试柜包括厚度测试模块、电阻测试模块、数据库建立模块及厚度调整模块，所述厚度测试模块用于测试电极极片的厚度，所述电阻测试模块用于测试电极极片的电阻，所述数据库建立模块用于建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库，所述厚度调整模块用于调整电极极片的厚度。

[0006] 在一个优选实施方式中，所述导电纤维呈圆柱状，且间隔并列地完全覆盖在电极极片的上下表面的宽度方向上。

[0007] 在一个优选实施方式中，所述导电纤维半径为r，长度为L，尺寸L*r＝70*4mm。

[0008] 在一个优选实施方式中，所述传感器呈长方体状，且宽度对应于电极极片的宽度。

[0009] 在一个优选实施方式中，所述传感器的长为L，宽为D，高为H，所述传感器尺寸为L*D*H＝596*3*1mm。

[0010] 另外，本发明还提供一种电极极片的厚度的控制方法，包括如下步骤：

[0011] 步骤一：打开测试柜，预热测试装置并确认导电纤维接触良好；

[0012] 步骤二：对电极极片的表面电阻及对应电阻测试点的涂层厚度进行测试，并收集与测试电阻相对应的厚度数据；

[0013] 步骤三：建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库；

[0014] 步骤四：通过测试柜显示的电阻值实时监控电极极片厚度，以步骤三的数据库为标准，判定电极极片厚度是否在工艺范围内；

[0015] 步骤五：根据步骤四的判定结果，调控涂层厚度。

[0016] 在一个优选实施方式中，步骤三中，所述数据库建立模块根据电阻率公式$R=\rho d/L$来建立一个数据库，其中R为电极极片的电阻值，由电阻测试模块测得；L为电极极片的宽度，为常数，本实施方式中，L为596mm；ρ为电极极片的电阻率，其为常数；d为电极极片的厚度，通过厚度测试模块测得；所述数据库建立模块用于建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库。

[0017] 在一个优选实施方式中，步骤五中，根据电阻调控厚度的过程为：当测试电阻值超出标准范围上限时，降低涂层厚度，当电阻值超出标准范围下限时，提高涂层厚度。

[0018] 与现有技术相比，本发明提供的一种电极极片的厚度控制装置及方法，所述厚度控制装置可以对电极极片的电阻进行测试来实时监控电极极片的厚度，不再需要手动去测试电极极片的厚度，也节省了测量时间。另外，所述控制装置设置有导电纤维可以覆盖整个电极极片的宽度并与电极极片的上下表面接触，对电极极片表面有清洁作用。另一方面，所述厚度控制方法可以利用所述厚度控制装置测试出来的电极极片的电阻和厚度对应的关系来实现对电极极片的厚度进行监控和调整，所述厚度控制方法不仅更加精确，而且实现起来简单方便，便于普及和推广。

【附图说明】

[0019] 图1为本发明提供的电极极片的厚度控制装置的组成结构示意图。

[0020] 图2为图1所述的电极极片的厚度控制装置的测试柜的组成结构示意图。

【具体实施方式】

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案和有益技术效果更加清晰明白，以下结合附图和具体实施方式，对本发明进行进一步详细说明。应当理解的是，本说明书中描述的具体实施方式仅仅是为了解释本发明，并不是为了限定本发明。

[0022] 请参照图1，本发明提供的一种电极极片的厚度控制装置100，用于测试并控制电极极片10的厚度。所述电极极片的厚度控制装置100包括：上导电纤维20、下导电纤维21、上传感器30、下传感器31、上导线40、下导线41和测试柜50。

[0023] 所述电极极片10可以是正极极片或负极极片。当电极极片10为正极极片时，其包括铝箔及涂布于铝箔两个相背表面的阳极材料。当电极极片10为负极极片时，其包括铜箔及涂布于铜箔两个相背表面的阴极材料。所述电极极片10包括上表面11和下表面12。

[0024] 所述上导电纤维20设置于所述电极极片的上表面11并与上表面11电性接触，所述下导电纤维21设置于所述电极极片的下表面12并与所述下表面12电性接触。在本实施方式中，所述上导电纤维20、下导电纤维21呈圆柱状，主要由金属化合物型导电纤维和金属系导电纤维等类型制成的小圆柱间隔并列设置在所述图布电极极片的宽度方向上。所述金属化

合物型导电纤维主要采用复合纺丝法将高浓度的导电微粒局部混入纤维中制取，黑系导电微粒用炭黑，白系导电用金属氧化物如含少量氧化锡的氧化锑表面上涂覆二氧化钛，纤维相对较轻，有可挠性，可洗和便于加工；也可通过后加工化学固着铜化物或电镀金属。所述金属系导电纤维这类纤维是利用金属的导电性能而制得的，它的主要方法有直接拉丝法，即将金属线反复通过模具进行拉伸制成的纤维。每个上导电纤维20、下导电纤维21长度L为70mm，直径r为8m。在本实施方式中，所述电极极片10的宽度L为：596mm。这样，由于上导电纤维20、下导电纤维21间隔并列地完全覆盖在电极极片的上表面11、下表面12的宽度方向上，所述上导电纤维20、下导电纤维21可以对电极极片10上11表面及下表面12具有清洁作用。

[0025] 所述上传感器30、下传感器31分别为长方体状，且由导电材料制成，每个上导电纤维20的一端连接至上传感器30，另一端与电极极片10的上表面11接触，每个下导电纤维21的一端连接至下传感器31，另一端与电极极片10的下表面12接触。本实施方式中，所述上传感器为长是596mm、宽是3mm、高是1mm的长方体。

[0026] 所述上导线40的一端与对应的上传感器30电性连接，另一端电性连接至所述测试柜50，所述下导线41的一端与对应的下传感器31电性连接，另一端电性连接至所述测试柜50。

[0027] 请参照图2，所述测试柜50包括厚度测试模块51、电阻测试模块52、数据库建立模块53、厚度调整模块54。所述厚度测试模块51可以是采用超声波、X射线等方法的厚度测试仪器。所述测试柜50连接上导线40，然后由上导线40连接上传感器30，上传感器30连接至上导电纤维20，上导电纤维20与电极极片10的上表面11接触；同时，测试柜50连接下导线41，然后由下导线41连接下传感器31，下传感器31连接至下导电纤维21，下导电纤维21与电极极片10的下表面接触。所述测试柜50通过与上导线40、上传感器30、上导电纤维20、电极极片10、下导电纤维21、下传感器31、下导线41相连接形成一个回路。这样，所述测试柜50的电阻测试模块52便可以通过上述回路测试电极极片10的电阻。所述数据库建立模块53根据电阻率公式$R=\rho d/L$来建立一个数据库，其中R为电极极片的电阻值，由电阻测试模块52测得；L为电极极片的宽度，为常数，本实施方式中，L为596mm；ρ为电极极片的电阻率，其为常数；d为电极极片的厚度，通过厚度测试模块测得；所述数据库建立模块53用于建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库。同时，所述测试柜50的厚度调整模块54根据数据库来判断电极极片10的厚度是否在数据库范围，当测试电阻值超出标准范围上限时，测试柜50将阻值超出数据库的标准范围上限的信息反馈给工艺设备(图未示)来降低电极极片10涂层的厚度，当电阻值超出数据库的标准范围下限时，测试柜50将阻值超出标准范围下限的信息反馈工艺设备来提高电极极片10涂层的厚度。这样，便实现了在制作工艺中根据电阻来调控涂层10的厚度。在本实施方式中，所述测试装置100选择9V恒流测试柜50。

[0028] 一种电极极片的厚度的控制方法，包括如下步骤：

[0029] 步骤一：打开测试柜50，预热测试装置100并确认上导电纤维20、下导电纤维21与电极极片10接触良好。

[0030] 步骤二：对电极极片10的表面电阻及对应电阻测试点的电极极片10的厚度进行测试，并收集与测试电阻相对应的厚度数据。

[0031] 当设置于电极极片上表面11的上导电纤维20和电极极片10下表面的下导电纤维21接触到电极极片10的时候，所述测试柜检测电极极片10的电阻及对应的电阻测试点的涂

层厚度，并收集与测试电阻相对应的点的厚度数据，所述厚度以实测厚度为标准，

[0032] 步骤三：测试柜建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库。

[0033] 所述测试柜50包括厚度测试模块51、电阻测试模块52、数据库建立模块53、厚度调整模块54。所述厚度测试模块51可以是采用超声波、X-ray等方法的厚度测试仪器。所述测试柜50连接上导线40，然后由上导线40连接上传感器30，上传感器30连接至上导电纤维20，上导电纤维20与电极极片10的上表面11接触；同时，测试柜50连接下导线41，然后由下导线41连接下传感器31，下传感器31连接至下导电纤维21，下导电纤维21与电极极片10的下表面接触。所述测试柜50通过与上导线40、上传感器30、上导电纤维20、电极极片10、下导电纤维21、下传感器31、下导线41相连接形成一个回路。这样，所述测试柜50的电阻测试模块52便可以通过上述回路测试电极极片10的电阻。所述数据库建立模块53根据电阻率公式$R=\rho d/L$来建立一个数据库，其中R为电极极片的电阻值，由电阻测试模块52测得；L为电极极片的宽度，为常数，本实施方式中，L为596mm；ρ为电极极片的电阻率，其为常数；d为电极极片的厚度，通过厚度测试模块测得；所述数据库建立模块53用于建立电极极片的电阻值与电极极片的厚度值对应的数据库。

[0034] 步骤四：通过测试柜50显示的电阻值实时监控电极极片10的厚度，以步骤三的建立的数据库为标准，判定电极极片10的厚度是否在工艺范围内。

[0035] 步骤五：根据步骤四的判定结果，调控电极极片10的厚度。

[0036] 根据上述的判定结果，当测试电阻值超出标准范围上限时，测试柜50将阻值超出数据库的标准范围上限的信息反馈给工艺设备(图未示)降低电极极片10涂层的厚度，当电阻值超出数据库的标准范围下限时，测试柜50将阻值超出标准范围下限的信息反馈工艺设备提高电极极片10涂层的厚度。这样，便实现了在制作工艺中根据电阻来调控电极极片10的厚度。

[0037] 上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通工程技术人员对本发明技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

100

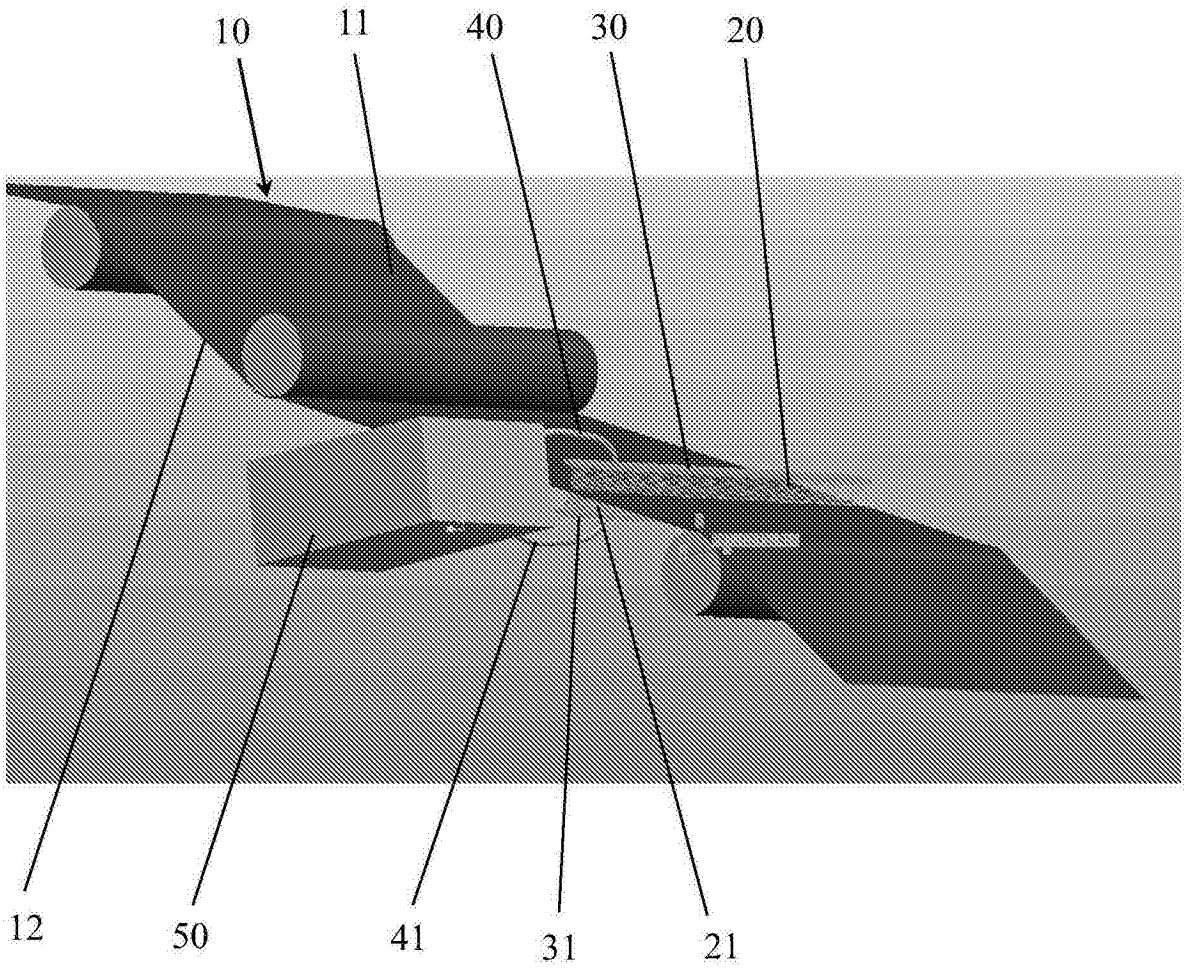


图1

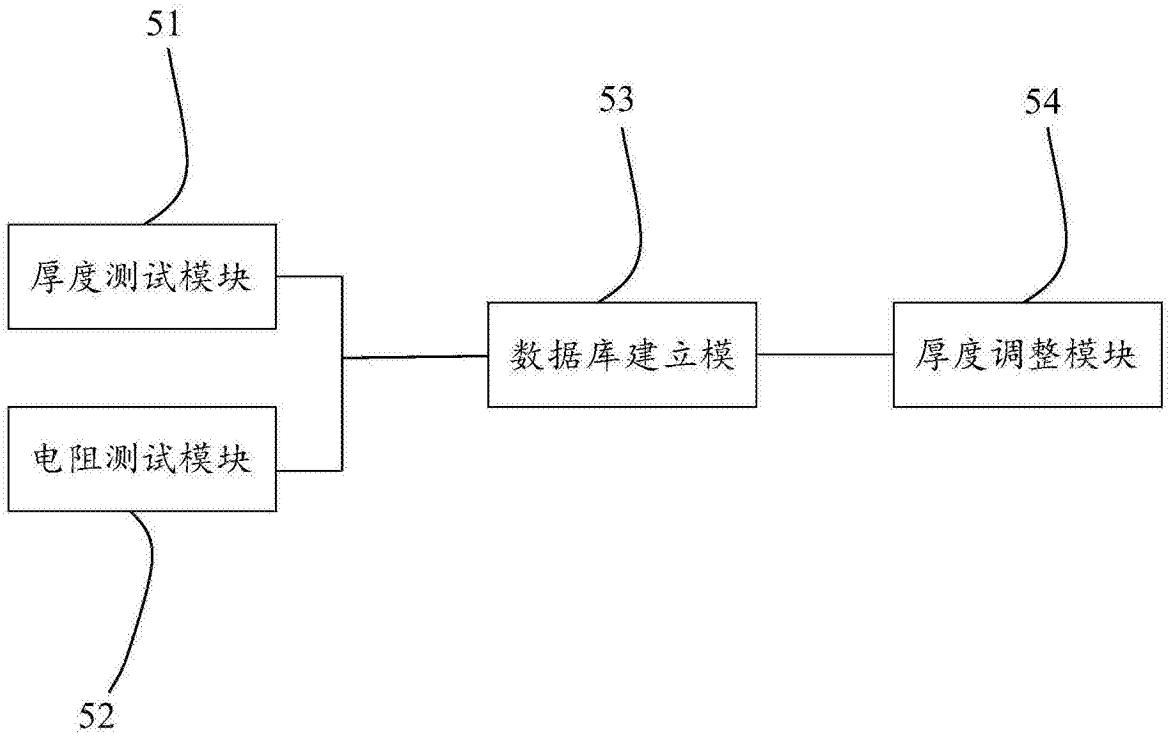


图2