



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102608539 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201210059847. 8

审查员 贾晶晶

(22) 申请日 2012. 03. 08

(73) 专利权人 曙鹏科技(深圳)有限公司

地址 518111 广东省深圳市宝安区观澜街道
福民社区人民路超顺工业区 A 栋厂房

(72) 发明人 唐赞谦 宋祖林 雷瑛 李文良

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

G01R 31/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201038264 Y, 2008. 03. 19,

CN 201110890 Y, 2008. 09. 03,

CN 201066708 Y, 2008. 05. 28,

CN 101377539 A, 2009. 03. 04,

CN 2757128 Y, 2006. 02. 08,

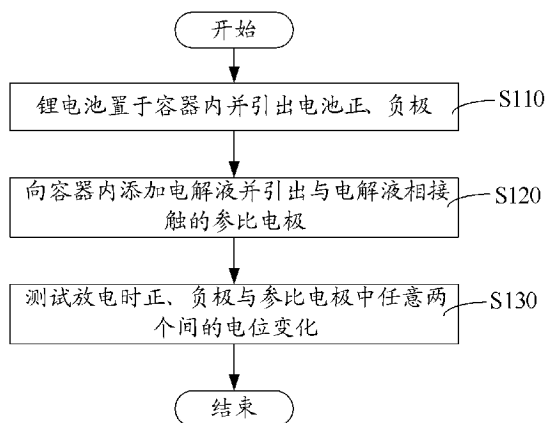
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

电池电化学测试方法及装置

(57) 摘要

一种电池电化学测试方法,用于锂电池电化学性能的测试,包括以下步骤:锂电池置于容器内并引出电池正、负极;向容器内添加电解液并引出与电解液相接触的参比电极;测试放电时正、负极与参比电极中任意两个间的电压变化。此外,还提供了一种电池电化学测试装置。通过上述电池电化学测试方法及装置,能够找出锂电池放电电压出现先迅速降低后上升现象原因,为找出消除该种现象的方法做准备。



1. 一种电池电化学测试装置,用于锂电池电化学性能的测试,其特征在于,包括:
参比电极组件;

容器,具有贯通的容腔和与所述容腔相通的通道,所述容腔用于收容待检测锂电池,所述通道用于设置所述参比电极组件、添加并容纳电解液;以及

正电极组件和负电极组件,设置于所述容腔的两端,用于密封所述容腔并引出待检测锂电池的正、负极;

所述正电极组件包括正电极柱、正电极固定块和正电极压紧条,所述正电极柱为包括帽部和杆部的 T 型,所述正电极固定块的中部开设阶梯孔,所述阶梯孔包括台阶部,所述正电极柱安装于所述阶梯孔,所述正电极柱的杆部延伸于所述阶梯孔之外,帽部承载于所述台阶部;所述正电极压紧条安装于所述正电极柱的帽部顶面,所述正电极压紧条采用黄铜制成,通常使用螺栓安装于所述正电极柱的帽部顶面;

所述负电极组件包括负电极柱、负电极固定块和负电极压紧条,所述负电极柱与所述正电极组件中的正电极柱的结构相同,负电极固定块与正电极组件中的正电极固定块的结构相同,所述负电极压紧条与正电极组件中的正电极压紧条的结构相同;

所述容腔的两端设有容腔沉台,两端的容腔沉台用于承载正电极柱、负电极柱和安装电极绝缘环,正电极柱和负电极柱的帽部与两端的容腔沉台之间使用容腔密封圈进行密封,电极绝缘环套设于正电极柱和负电极柱的帽部沿周,用于使正电极柱与容器之间、负电极柱和容器之间保持绝缘。

2. 根据权利要求 1 所述的电池电化学测试装置,其特征在于,还包括电池外套,所述电池外套用于套设待测锂电池并安装于所述容腔;所述电池外套的外径小于所述容腔的内径并大于待检测锂电池的外径;所述电池外套开设有通孔,所述通孔用于与所述通道相通,所述通孔的内径等于所述通道的内径。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电池电化学测试装置,其特征在于,所述参比电极组件包括参比电极柱、电解柱和参比电极固定块,所述参比电极柱和电解柱均为包括帽部和杆部的 T 型,所述参比电极固定块的中部开设沉台孔,所述沉台孔包括平台部,所述参比电极柱安装于所述沉台孔,所述参比电极柱的杆部延伸于所述沉台孔之外,帽部承载于所述平台部;所述电解柱的帽部顶面与所述参比电极柱的帽部顶面紧贴,杆部向所述通道延伸。

4. 根据权利要求 3 所述的电池电化学测试装置,其特征在于,所述通道的入口为通道沉台,所述通道沉台用于承载所述电解柱,所述电解柱的帽部与所述通道沉台之间使用通道密封圈进行密封。

5. 根据权利要求 4 所述的电池电化学测试装置,其特征在于,所述通道沉台还用于安装电解柱绝缘环,所述电解柱绝缘环套设于所述电解柱的帽部沿周,用于绝缘所述电解柱与所述容器。

电池电化学测试方法及装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及电池电化学测试领域,特别是涉及一种成品电池电化学测试的电池电化学测试方法及装置。

【背景技术】

[0002] 锂离子电池是 20 世纪 90 年代初出现的新型绿色高能可充电电池,具有电压高、能量密度大、循环性能好、自放电小、无记忆效应、工作温度范围宽等众多优点。广泛应用于移动电话、笔记本电脑、电子仪表、电动工具、电动自行车、武器装备等电子产品领域。随着锂电池的不断普及,对于其电化学性能问题的研究越来越多。

[0003] 在研究锂电池电化学性能过程中,发现锂电池在放电电流足够大时,放电电压会出现先迅速降低后上升的现象,若放电电压降低至锂电池截止电压以下,锂电池停止工作,造成负载无法正常启动。

【发明内容】

[0004] 基于此,有必要提供一种能够找出锂电池放电电压会出现先迅速降低后上升现象原因的电池电化学测试方法。

[0005] 一种电池电化学测试方法,用于锂电池电化学性能的测试,包括以下步骤:

[0006] 锂电池置于容器内并引出电池正、负极;

[0007] 向容器内添加电解液并引出与电解液相接触的参比电极;

[0008] 测试放电过程中正、负极与比较电极间的电压变化。

[0009] 在优选的实施例中,所述测试放电过程中正、负极与参比电极间的电压变化的步骤包括:

[0010] 测试电压锂电池随放电电流的变化情况。

[0011] 此外,还提供了一种电池电化学测试装置。

[0012] 一种电池电化学测试装置,用于锂电池电化学性能的测试,包括:

[0013] 参比电极组件;

[0014] 容器,具有贯通的容腔和与所述容腔相通的通道,所述容腔用于收容待检测锂电池,所述通道用于设置所述参比电极组件、添加并容纳电解液;以及

[0015] 正电极组件和负电极组件,设置于所述容腔的两端,用于密封所述容腔并引出待检测锂电池的正、负极。

[0016] 在优选的实施例中,还包括电池外套,所述电池外套用于套设待测锂电池并安装于所述容腔;所述电池外套的外径小于所述容腔的内径并大于待检测锂电池的外径;所述电池外套开设有通孔,所述通孔用于与所述通道相通,所述通孔的内径等于所述通道的内径。

[0017] 在优选的实施例中,所述参比电极组件包括参比电极柱、电解柱和参比电极固定块,所述参比电极柱和电解柱均为包括帽部和杆部的 T 型,所述参比电极固定块的中部开

设沉台孔,所述沉台孔包括平台部,所述参比电极柱安装于所述沉台孔,所述参比电极柱的杆部延伸于所述沉台孔之外,帽部承载于所述平台部;所述电解柱的帽部顶面与所述参比电极柱的帽部顶面紧贴,杆部向所述通道延伸。

[0018] 在优选的实施例中,所述通道的入口为通道沉台,所述通道沉台用于承载所述电解柱,所述电解柱的帽部与所述通道沉台之间使用通道密封圈进行密封。

[0019] 在优选的实施例中,所述通道沉台还用于安装电解柱绝缘环,所述电解柱绝缘环套设于所述电解柱的帽部沿周,用于绝缘所述电解柱与所述容器。

[0020] 在优选的实施例中,所述正电极组件包括正电极柱、正电极固定块和正电极压紧条,所述正电极柱为包括帽部和杆部的 T 型,所述正电极固定块的中部开设阶梯孔,所述阶梯孔包括台阶部,所述正电极柱安装于所述阶梯孔,所述正电极柱的杆部延伸于所述阶梯孔之外,帽部承载于所述台阶部;所述正电极压紧条安装于所述正电极柱的帽部顶面。

[0021] 在优选的实施例中,所述负电极组件包括负电极柱、负电极固定块和负电极压紧条,所述负电极柱与所述正电极组件中的正电极柱的结构相同,负电极固定块与正电极组件中的正电极固定块的结构相同,所述负电极压紧条与正电极组件中的正电极压紧条的结构相同。

[0022] 在优选的实施例中,所述容腔的两端设有容腔沉台,两端的容腔沉台用于承载正电极柱、负电极柱和安装电极绝缘环,正电极柱和负电极柱的帽部与两端的容腔沉台之间使用容腔密封圈进行密封,电极绝缘环套设于正电极柱和负电极柱的帽部沿周,用于使正电极柱与容器之间、负电极柱和容器之间保持绝缘。

[0023] 上述电池电化学测试方法及装置,在锂电池放电过程中,首先检测锂电池正负电极之间的电压随放电电流的变化情况,然后检测参比电极同正电极之间、参比电极同负电极之间电压的变化情况,将以上电压变化情况进行比较,能够找出锂电池放电电压出现先迅速降低后上升现象的问题是处于锂电池的正极还是负极,为找出消除该种现象的方法做准备。

【附图说明】

[0024] 图 1 为较佳实施例的电池电化学测试方法的流程图;

[0025] 图 2 为较佳实施例的电池电化学测试装置的剖面图;

[0026] 图 3 为图 2 中参比电极固定块的剖面图;

[0027] 图 4 为图 2 中容器的剖面图;

[0028] 图 5 为型号为 18650-1Ah 高功率锂电池正负极间的倍率放电曲线;

[0029] 图 6 为型号为 18650-1Ah 高功率锂电池正极与参比电极间的倍率放电曲线;

[0030] 图 7 为型号为 18650-1Ah 高功率锂电池负极与参比电极间的倍率放电曲线。

【具体实施方式】

[0031] 为了找出锂电池在放电电流足够大时,放电电压出现先迅速降低后上升的现象的原因,提供了一种能够电池电化学测试方法及装置。

[0032] 如图 1 所示,较佳实施例的电池电化学测试方法,包括以下步骤:

[0033] 步骤 S110,锂电池置于容器内并引出电池正、负极。将锂电池置入容器中,通过压

紧锂电池的两极进行固定,将两个电极通过良导体引出容器以外,以便于进行测试。

[0034] 步骤 S120,向容器内添加电解液并引出与电解液相接触的参比电极。向容器内添加电解液并设置参比电极,参比电极的一端伸入电解液中,另一端引出容器以外。该参比电极具有恒定的电压,用于作为衡量待检测电极的参考电极。密封容器,使锂电池和电解液处于密封的空间中。

[0035] 步骤 S130,测试放电时正、负极与参比电极中任意两个间的电压变化。通过引出的良导体将锂电池接入负载,通过仪器测试正极与负极之间、正极与参比电极之间、负极与参比电极之间的电压随时间的变化情况,并进行记录。根据测试结果进行比较发现,当正极与负极之间的电压出现先下降后升高的现象时,正极与参比电极之间或者负极与参比电极之间定有一组会出现电压线下降后升高的现象。

[0036] 在本实施例中,步骤 S130 包括测试电压随锂电池放电电流的变化情况。通常情况下,在放电电流达到一定程度时,正、负极之间的电压才会出现先下降后升高的现象。测试时,首先找出正、负极之间的电压才会出现先下降后升高的现象对应的放电电流,然后再针对该电流测试正极与参比电极之间或者负极与参比电极之间电压变化情况。

[0037] 上述电池电化学测试方法,在锂电池放电过程中,首先检测正负电极之间的电压随放电电流的变化情况,然后检测参比电极同正电极之间、参比电极同负电极之间电压的变化情况,将以上电压变化情况进行比较,能够找出锂电池放电电压出现先迅速降低后上升现象的问题是处于锂电池的正极还是负极。

[0038] 如图 2、图 3 和图 4 所示,较佳实施例的电池电化学测试装置,包括容器 110、参比电极组件 120、正电极组件 130 和负电极组件 140。容器 110 具有贯通的容腔 112 和与所述容腔 112 相通的通道 114,容腔 112 用于收容待检测锂电池,通道 114 用于设置参比电极组件 120、添加并容纳电解液。正电极组件 130 和负电极组件 140 设置于容腔 112 的两端,用于密封容腔 112 并引出待检测锂电池的正极和负极。参比电极组件 120、正电极组件 130 和负电极组件 140 通常使用螺栓固定于容器 110 上。使用该装置时,将锂电池装入容腔 112 内,容腔 112 的两端使用正电极组件 130 和负电极组件 140 进行封装,并使正电极组件 130 和负电极组件 140 分别与锂电池的正极和负极保持良接触,以引出锂电池的正负极,便于接线。拆下参比电极组件 120,向通道添加入适量电解液,将参比电极组件 120 重新安装于通道 114 的入口处并保持密封。添加电解液的量须漫过参比电极组件 120 的一端,以保证电解反应的发生,为参比电极组件 120 提供稳定的电势。

[0039] 上述电池电化学测试装置,在锂电池放电过程中,首先检测正电极组件 130 和负电极组件 140 之间的电压随放电电流的变化情况,然后检测参比电极组件 120 同正电极组件 130 之间、参比电极组件 120 同负电极组件 140 之间电压随放电电流的变化情况,将以上电压变化情况进行比较,能够找出锂电池放电电压出现先迅速降低后上升现象的问题是处于锂电池的正极还是负极,为找出消除该种现象的方法做准备。

[0040] 在本实施例中,电池电化学测试装置还包括电池外套 150。电池外套 150 用于套设待测锂电池并安装于容腔 112。电池外套 150 的外径小于容腔 112 的内径并大于待检测锂电池的外径。具体在测试过程中,由于锂电池的规格不同,外径不同,因此需要内径不同的电池外套与锂电池的规格对应。若锂电池的外径略小于容腔 112 的内径时,则便无需使用电池外套。电池外套 150 开设有通孔,通孔用于与通道 114 相通,通孔的内径等于通道 114

的内径。

[0041] 在本实施例中,参比电极组件包括参比电极柱 122、电解柱 124 和参比电极固定块 126。参比电极 122、电解柱 124 和参比电极固定块 126 分别采用黄铜、银和电木为材料。参比电极柱 122 和电解柱 124 为 T 型,包括帽部和杆部。参比电极固定块 126 的中部开设沉台孔 1261,所述沉台孔包括平台部 1263。参比电极柱 122 安装于沉台孔 1261。参比电极柱 122 的杆部延伸于所述沉台孔之外,帽部承载于平台部 1263。电解柱 124 的帽部顶面与参比电极柱 122 的帽部顶面紧贴,杆部向通道 114 延伸。

[0042] 在本实施例中,通道 114 的入口为沉台 1141。沉台 1141 用于承载电解柱 124。电解柱 124 的帽部与沉台 1141 之间使用通道密封圈 160 进行密封,以使电解液处于封闭的空间内,避免与外界空气接触。

[0043] 在本实施例中,沉台 1141 还用于安装电解柱绝缘环 170。电解柱绝缘环 170 套设于所述电解柱 124 的帽部沿周,用于绝缘电解柱 124 与容器 110。

[0044] 在本实施例中,正电极组件 130 包括正电极柱 132、正电极固定块 134 和正电极压紧条。正电极柱 132 为 T 型,包括帽部和杆部。正电极固定块 134 的中部开设阶梯孔,阶梯孔包括台阶部,正电极柱 132 安装于阶梯孔,正电极柱 132 的杆部延伸于阶梯孔之外,帽部承载于台阶部。正电极压紧条 136 采用黄铜制成,通常使用螺栓安装于正电极柱 132 的帽部顶面,以便锂电池装入容腔 112 时,正电极压紧条 136 与锂电池电极良好接触。

[0045] 在本实施例中,负电极组件 140 包括负电极柱 142、负电极固定块 144 和负电极压紧条 146。负电极柱 142 与正电极组件 130 中的正电极柱 132 的结构相同,负电极固定块 144 与正电极组件 130 中的正电极固定块 134 的结构相同,负电极压紧条 146 与正电极组件 130 中的正电极压紧条 136 的结构相同。

[0046] 在本实施例中,容腔 112 的两端设有容腔沉台 1121。两端的容腔沉台 1121 用于承载正电极柱 132、负电极柱 142 和安装电极绝缘环 180。正电极柱 132 和负电极柱 142 的帽部与容腔 112 两端的容腔沉台 1121 之间使用容腔密封圈 190 进行密封。电极绝缘环 180 套设于正电极柱 132 和负电极柱 142 的帽部沿周,用于使正电极柱 132 与容器 110 之间、负电极柱 142 和容器 110 之间保持绝缘。

[0047] 以下结合型号为 18650-1Ah 高功率锂电池进行阐述。

[0048] 如图 4 所示,为放电电流分别为 10A、20A、30A 和 40A 时的锂电池正负极间的倍率放电曲线。由该曲线可知,在放电电流为 40A 时,电压有先迅速降低再升高的现象。

[0049] 为了分析这种现象的原因,采用本发明所述的电池电化学测试装置进行测试。将待测锂电池置入装置容腔,装置组装就绪后,在正电极组件与负电极组件之间接入负载,分别测试锂电池放电电流分别为 10A、20A、30A 和 40A 时,正电极组件与参比电极组件之间、负电极组件与参比电极组件之间的电压变化情况。

[0050] 如图 5 所示,为放电电流分别为 10A、20A、30A 和 40A 时的锂电池参比电极与正极间的倍率放电曲线。由曲线可知,在放电电流为 40A 时,电压有先迅速降低再升高的现象。

[0051] 如图 6 所示,为放电电流分别为 10A、20A、30A 和 40A 时的锂电池参比电极与负极间的倍率放电曲线。由曲线可知,在放电电流为 40A 时,电压无先迅速降低再升高的现象。

[0052] 有上述实验结果可知,放电电流为 40A 时电压先下降后升高是由锂电池正极引起的。得出改结论后,便可以针对锂电池的正极进行改善。

[0053] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

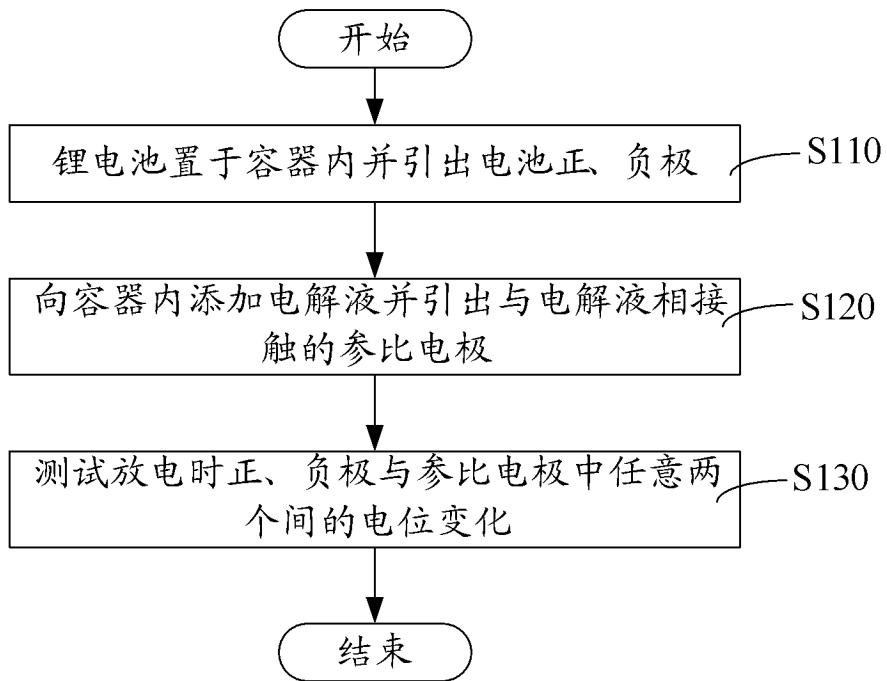


图 1

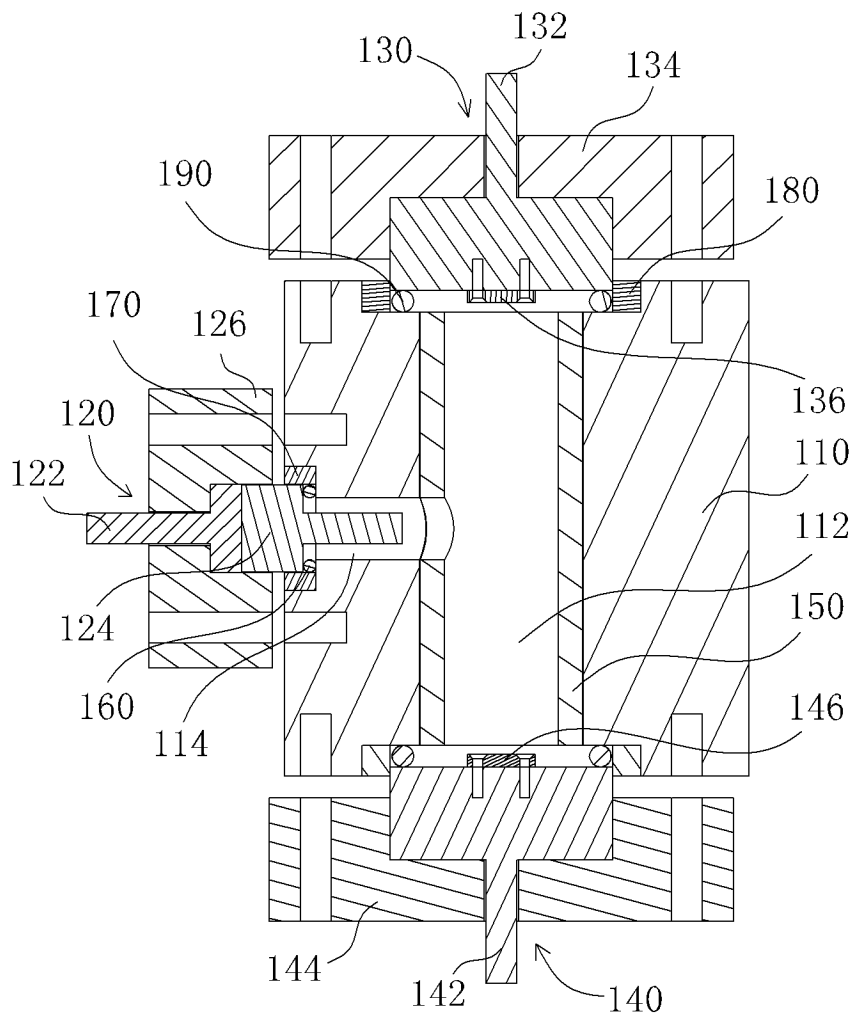


图 2

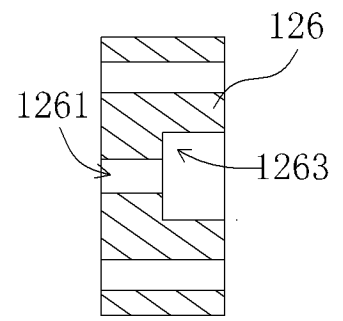


图 3

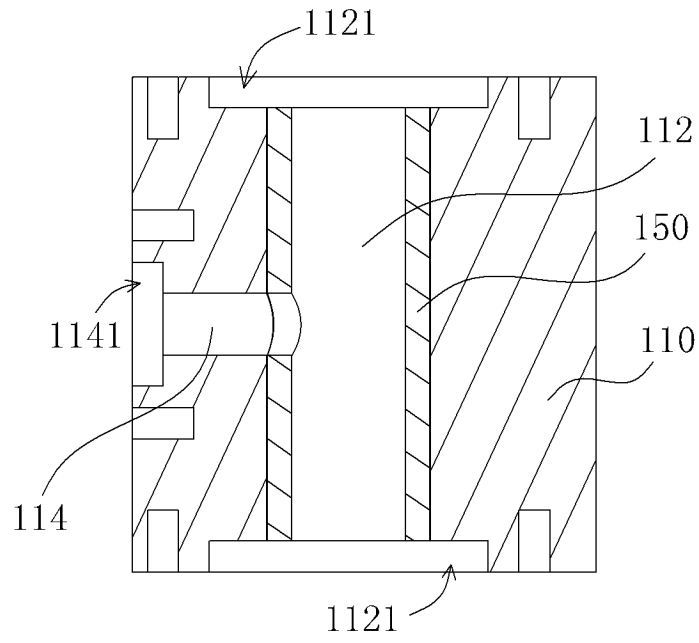


图 4

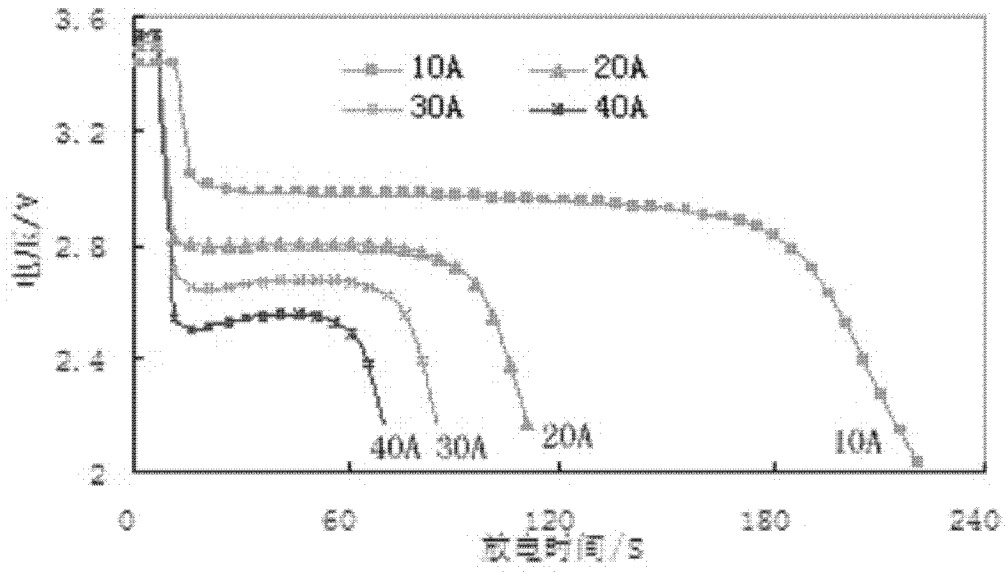


图 5

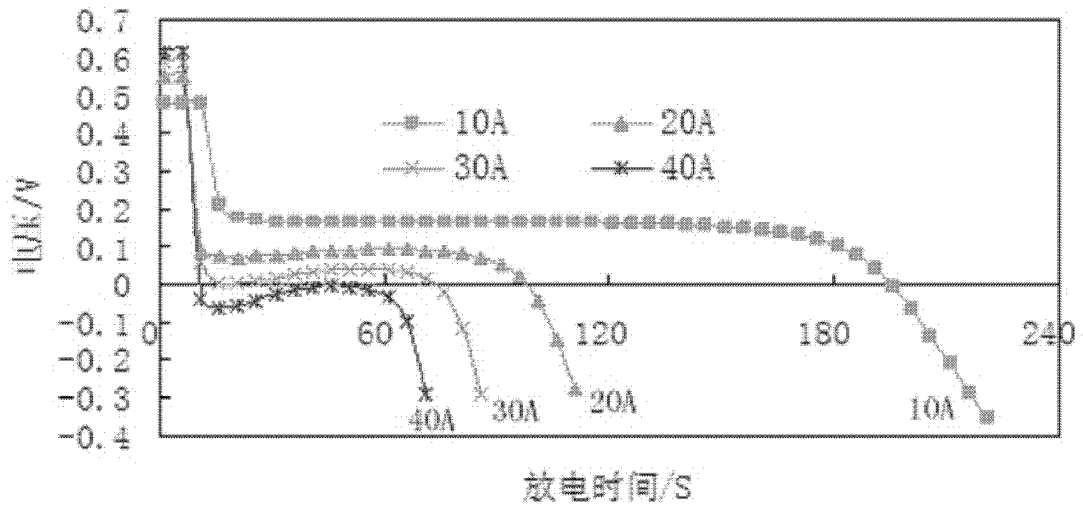


图 6

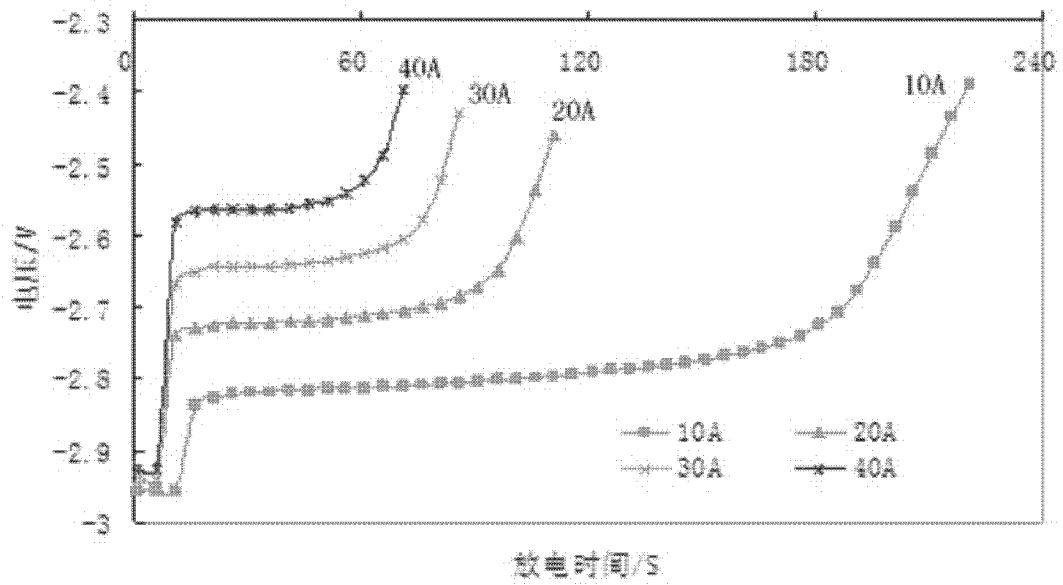


图 7