

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 2 月 6 日 (06.02.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/019314 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 10/42 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/086542
- (22) 国际申请日: 2012 年 12 月 13 日 (13.12.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210267131.7 2012 年 7 月 31 日 (31.07.2012) CN
- (71) 申请人: 河南省电力公司电力科学研究院 (HENAN ELECTRIC POWER CORPORATION ELECTRIC POWER SCIENCE RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国河南省郑州市二七区嵩山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。
- (72) 发明人: 吴文龙 (WU, Wenlong); 中国河南省郑州市二七区嵩山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。 赵光金 (ZHAO, Guangjin); 中国河南省郑州市二七区嵩

山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。 郭静娟 (GUO, Jingjuan); 中国河南省郑州市二七区嵩山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。 李臻 (LI, Zhen); 中国河南省郑州市二七区嵩山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。 邱武斌 (QIU, Wubin); 中国河南省郑州市二七区嵩山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。 刘韶林 (LIU, Shaolin); 中国河南省郑州市二七区嵩山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。 王刚 (WANG, Gang); 中国河南省郑州市二七区嵩山南路 85 号, Henan 450052 (CN)。

(74) 代理人: 郑州联科专利事务所 (普通合伙) (ZHENGZHOU LIANKE PATENT AGENCY (COMMON PARTNERSHIP)); 中国河南省郑州市金水区红专路 58 号, Henan 450002 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

[见续页]

(54) Title: SELECTION AND EVALUATION METHOD FOR GRADIENT UTILIZATION OF POWER CELL

(54) 发明名称: 一种动力电池梯级利用分选评估方法

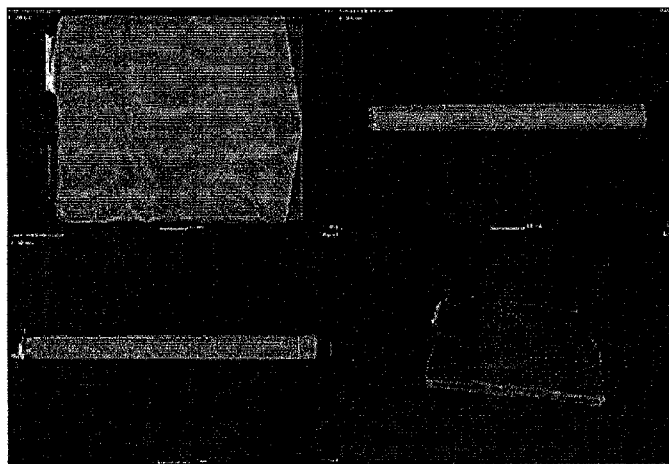


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a selection and evaluation method for gradient utilization of a power cell. The method comprises: (1) performing appearance recognition and selection on a power cell recycled from an electric motor, and determining whether the power cell enters a gradient utilization stage; (2) performing performance characteristic analysis on a power cell that enters the gradient utilization stage, and determining whether the cell has a gradient utilization value; and (3) detecting changes of the internal microstructure of the power cell for gradient utilization, and evaluating safety and health of the cell.

(57) 摘要: 本发明涉及一种动力电池梯级利用分选评估方法, 该方法为: (1) 对从电动汽车上退役下来的动力电池进行外观识别分选, 判断动力电池是否进入梯级利用环节; (2) 对于进入梯级利用环节的动力电池, 对其进行性能特性分析, 判断电池是否具有梯级利用价值; (3) 对梯级利用动力电池内部微观结构变化进行检测, 对电池安全性和健康状态进行评估。



WO 2014/019314 A1



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

发明名称：一种动力电池梯级利用分选评估方法

[1] 技术领域

[2] 本发明属于蓄电池技术领域，具体涉及一种动力电池梯级利用分选评估方法，具体包括动力电池梯级利用外观识别分选、性能特性分析、内部结构检测成像及物相分析等。

[3] 背景技术

[4] 电动汽车对动力电池的性能要求较高，当动力电池的容量下降到一定程度后，为了确保电动汽车的动力性能、续驶里程和运行过程中的安全性能，就必须对其进行更换。从电动汽车上更换下来的电池，仍具有较高的剩余容量。锂离子电池具有比能量高、高温特性好、循环寿命长等优点，在作为电动汽车动力电池退役后，经过筛选和重新配组，有可能应用于工况相对良好、对电池性能要求相对较低的场合，实现动力电池的梯级利用。动力电池梯级利用是指在动力电池性能下降、不能满足电动汽车使用要求后，作为电能蓄放装置在其他领域继续使用。

[5] 对于从电动汽车上退役下来、有可能进行梯级利用的电池，尚未有电池分选评估概念的提出，也没有相关的分选评估方法，更未涉及通过对电池内部结构进行无损检测并三维成像的方法对电池分选评估的报道。锂离子动力电池在成组使用之前，通常是根据电池的外特性参数，包括：电池的容量、内阻、充放电曲线、自放电等，对电池的性能进行判断并分选，并以此作为电池成组的依据。而对于梯级利用的动力电池，由于其安全性能和电化学性能的下降，因此在使用之前，需对其健康状态和安全性进行评估，包括：电池的历史运行情况、性能特性等，判断电池是否可梯级利用以及如何进行梯级利用。电池的外特性参数只能反映其一些主要参量的变化，不能从内在机理上反映造成电池性能衰退的因素，也就不能准确的对电池健康状态和安全性进行评估。本发明首次在电池性能特性参数分析的基础上，结合电池内部结构特性分析，从根本上把握电池性能衰退的原因，进而对电池的安全性和健康状态进行评估，实现对动力

电池的分选评估。

[6] 发明内容

[7] 本发明目的在于提供一种动力电池梯级利用分选评估方法，通过无损检测手段和方法对梯级利用动力电池内部结构进行检测并成像，判断动力电池的容量保持能力、健康状态以及安全性能等来实现梯级利用动力电池的无损分选评估。

[8] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[9] 一种动力电池梯级利用分选评估方法，其包括如下步骤：

[10] (1) 对电动汽车退役动力电池进行外观识别分选，判断动力电池是否进入梯级利用环节；

[11] (2) 对于进入梯级利用环节的动力电池进行性能特性分析，判断电池是否具有梯级利用价值；

[12] (3) 对梯级利用动力电池内部微观结构变化进行检测，对电池安全性和健康状态进行评估。

[13] 本发明提供的第一优选技术方案中，在步骤(1)中所述外观识别分选，包括：外观是否完好，表面是否平整干燥，有无破损，有无变形，有无污渍，有无气胀现象，标志是否清晰、正确等，外观识别需在良好的光线条件下进行。

[14] 本发明提供的第二优选技术方案中，在步骤(2)中对动力电池进行性能特性分析，包括历史运行参数分析和基本性能参数试验分析。

[15] 所述历史运行参数分析包括分析每支电池的过充电、过放电情况、运行环境、使用寿命、可用容量。具体的，分析其历史运行参数时，不满足下列任一条件的，直接排除梯级利用的可能性：① 在0.5—1.0倍率的条件下进行充电，至电压达到4.5—5.0V的次数 ≤ 5 次；

[16] ② 在0.5—1.0倍率的条件下进行放电，至电压达到1.0—2.0V的次数 ≤ 5 次；

[17] ③ 在50—80°C高温下运行次数小于 ≤ 5 次；

[18] ④ 使用年数少于8年；

[19] ⑤ 电池常温3h率放电容量大于标称值的60%。

[20] 所述基本性能参数试验分析指测试并记录电池的主要参数，包括：电压、内阻、容量、高低温性能、荷电保持能力等。常温及高低温的具体值分别为：20°C士

5°C、50±5°C、-20±5°C。具体的，分析其基本性能参数试验时，不满足下列任一条件的，直接排除梯级利用的可能性：

[21] ① 电压检测：如果检测值为零或者低于放电截止电压的，直接排除梯级利用的可能性；放电终止电压为企业技术条件中规定的放电终止电压，范围1.90~3.00 V，视不同类型锂电池而不同；

[22] ②
内阻测试：对于电压测试合格的电池，测其内阻，若内阻增加大于初始值的1.5倍，则直接排除梯级利用的可能性，所述锂电池内阻初始值≤5mΩ；

[23] ③ 在常温20°C±5°C条件下，0.3倍率下放电容量大于额定值的75%；

[24] ④ 在常温20°C±5°C条件下，0.5倍率下放电容量大于额定值的70%；

[25] ⑤
在低温-20±5°C低温下，以0.3倍率进行放电，其容量不低于常温实际容量的85%；

[26] ⑥
在高温50±5°C高温下，以0.3倍率进行放电，其容量不低于常温实际容量的65%；

[27] ⑦ 常温20°C±5°C下动力电池的荷电保持能力应大于额定值的80%，高温50±5°C以及低温-20±5°C条件下电池的荷电保持能力不低于额定值的70%。

[28] 具体的，荷电保持能力实验步骤包括：进行常温0.3倍率容量试验，记录所放出的实际容量并进行完全充电，蓄电池环境温度为20°C±5°C开路贮存28天。开路贮存28天后，在不充电条件下进行常温0.3倍率容量试验并记录贮存后的剩余容量。

[29] 所述基本性能参数试验分析中步骤③、④、⑤、⑥、⑦的容量实验步骤包括：在规定的温度条件下（常温及高低温）以0.3倍率（或0.5倍率）恒流充电，至蓄电池电压达到充电终止电压时转恒压充电，至充电电流降至恒流充电电流值的0.1倍时停止充电，测得的容量即为电池充电容量。在电池满容量状态下，在规定的温度条件下（常温及高低温），动力电池以0.3倍率（或0.5倍率）放电，至电池电压达到放电终止电压时停止放电，测得的容量即为电池放电容量。

- [30] 具体的，所述充电终止电压，即企业技术条件中规定的充电终止电压，范围为3.50V~4.20V，视不同类型锂电池而不同。
- [31] 本发明提供的第三优选技术方案中，在步骤（3）中所用检测手段包括：工业CT、⁷Li核磁共振成像仪。
- [32] 本发明提供的第四优选技术方案中，在步骤（3）中对动力电池内部微观结构变化进行检测，对电池安全性和健康状态进行评估，包括：利用工业CT无损检测及三维成像技术，实现对退役电池内部结构进行检测并实现三维成像，观察电池内部电极片是否存在鼓胀现象，以此判断电池健康状态；利用⁷Li核磁共振成像仪无损检测技术对锂电池碳负极进行成分分析，检测是否存在纤维锂，判断电池安全性。判断安全性的标准：碳负极上锂纤维含量 $\leq 15\%$ （Li/C, wt/wt）。
- [33] 与现有技术相比，本发明提供一种电动汽车动力电池梯级利用分选评估方法，电池分选评估过程采用的都是无损检测方法和手段，既能保证分选出的电池可以满足梯级利用的要求，又避免了对电池的破坏；且通过内外特性相结合的方法，揭示梯级利用动力电池性能衰退的原因，并以此为基础，进行电池健康状态和安全性评估；保证分选出的动力电池在梯级利用过程中的安全性和可靠性。
- [34] 附图说明
- [35] 图1为利用工业CT无损检测检测得到的#4电池内部结构三维图像；
- [36] 图2为利用工业CT无损检测检测得到的#5电池内部结构三维图像；
- [37] 图3为#6电池在0.2C下的容量衰减图；
- [38] 图4为#6电池在0.2C下的充放电曲线；
- [39] 图5为#6电池在0.3C下的容量衰减图；
- [40] 图6为#6电池在0.3C下的充放电曲线。
- [41] 具体实施方式
- [42] 以下以通过具体实施例对本发明工艺作进一步的详细说明，但本发明的保护范围并不局限于此。
- [43] 实施例1

[44] 一种电动汽车动力电池梯级利用分选评估方法，其包括以下步骤：

[45] (1) 选取6支从某纯电动公交车上退役下来的动力电池，编号分别为#1、#2、#3、#4、#5、#6，电池出厂规格为：方形软包装磷酸铁锂电池，标称容量25Ah，标称电压：3.20V，充电截止电压：3.65V，放电截止电压：2.00V，内阻 $\leq 5\text{ m}\Omega$ 。

[46] 首先对6支动力电池进行外观识别分选，外观分选在室外光线良好的条件下进行，发现#1电池存在明显的气胀现象，且电池的标识模糊不清，根据外观分选原则，#1电池直接排除梯级利用可能性；其余5支电池外观识别均满足梯级利用要求，即：外观完好，表面平整干燥，无破损，无变形，无污渍，无气胀现象，标志清晰、正确。依据外观分选结果，5支动力电池均可进入梯级利用环节。

[47] (2) 对于进入梯级利用环节的动力电池进行性能特性分析（包括历史运行参数分析和基本性能参数试验分析），判断电池是否具有梯级利用价值。根据充换电站记录的5支电池的历史数据，分析每支电池的过充电、过放电情况、运行环境、使用寿命、可用容量。具体的，分析其历史运行参数时，不满足下列任一条件的，直接排除梯级利用的可能性：

[48] ① 在0.5—1.0倍率的条件下进行充电，至电压达到4.5—5.0V的次数 ≤ 5 次；

[49] ② 在0.5—1.0倍率的条件下进行放电，至电压达到1.0—2.0V的次数 ≤ 5 次；

[50] ③ 在50—80°C高温下运行次数 ≤ 5 次；

[51] ④ 使用年数少于8年；

[52] ⑤ 电池常温3h率放电容量大于标称值的60%。

[53] 5支电池历史数据分析结果见表1。根据分析结果得出#2电池不具备梯级利用价值。

[54] 然后对剩余4支电池进行基本性能参数试验分析，测试并记录电池的主要参数，包括：电压、内阻、容量、高低温性能、荷电保持能力。具体的，分析其基本性能参数试验时，不满足下列任一条件的，直接排除梯级利用的可能性：

[55] ① 电压检测：如果检测值为零或者低于放电截止电压的，直接排除梯级利用的可能性；放电截止电压1.90~3.00 V，视不同类型锂电池而不同；

[56] ②

内阻测试：对于电压测试合格的电池，测其内阻，若内阻增加大于初始值的1.5倍，则直接排除梯级利用的可能性，所述锂电池内阻初始值 $\leq 5\text{m}\Omega$ ；

[57] ③ 在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下，0.3倍率下放电容量大于额定值的75%；

[58] ④ 在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下，0.5倍率下放电容量大于额定值的70%；

[59] ⑤ 在 $-20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 低温下，以0.3倍率进行放电，其容量不低于常温实际容量的85%；

[60] ⑥ 在 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ 高温下，以0.3倍率进行放电，其容量不低于常温实际容量的65%；

[61] ⑦ 在常温（ $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）条件下动力电池的荷电保持能力应大于额定值的80%，在高温（ $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）以及低温（ $-20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ）条件下电池的荷电保持能力不低于额定值的70%。

[62] 荷电保持能力实验步骤包括：进行常温0.3倍率容量试验，记录所放出实际容量并进行常温0.3倍率完全充电，蓄电池环境温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 开路贮存28天。开路贮存28天后，在不充电条件下进行常温0.3倍率容量试验并记录贮存后的剩余容量。

[63] 所述基本性能参数试验分析，在步骤③、④、⑤、⑥、⑦中，容量实验步骤包括：在规定的温度条件下（常温及高低温）以0.3倍率（或0.5倍率）恒流充电，至蓄电池电压达到充电终止电压时转恒压充电，至充电电流降至恒流充电电流值的0.1倍时停止充电，测得的容量即为电池充电容量。在电池满容量状态下，在规定的温度条件下（常温及高低温），动力电池以0.3倍率（或0.5倍率）放电，至电池电压达到放电终止电压时停止放电，测得的容量即为电池放电容量。所述充电终止电压，即企业技术条件中规定的充电终止电压，范围为 $3.50\text{V}\sim 4.20\text{V}$ ，视不同类型锂电池而不同。

[64] 4支电池的性能测试参数分析测试结果见表2。根据表2的数据结果，判断#3电池不具梯级利用价值。

[65] （3）对梯级利用动力电池内部微观结构变化进行检测，对电池安全性和健康状态进行评估，并对电池进行分级。首先利用工业CT对#4、#5、#6 3支电池进行内部结构无损检测，实现三维成像，检测发现#4电池内部存在极片凸起现象

(见图1)，这在步骤1的外观识别分选时是无法用肉眼看到的，按照储能电池安全性和可靠性要求，#4电池属于次健康级退役电池。检测显示，#5（见图2）、#6电池内部结构完好，属于健康级退役电池。接下来利用7Li核磁共振成像仪对#5、#6 2支电池的碳负极进行无损检测，分析是否存在锂纤维，检测发现#5电池的碳负极上存在一定量的锂纤维，含量为16%（Li/C, wt/wt），检测值超出了极限值15%，因此，从安全角度考虑，#5电池属于次安全级退役电池。#6电池碳负极上未检测到锂纤维。最后，对经无损检测分选出的#6电池进行评估验证，具体步骤为：对#6电池进行常温容量测试，得到#6电池剩余容量为21Ah。同时对#6电池的循环性能进行测试，具体结果：在0.2C下充放电，循环10次容量保持率仍在98%以上（见图3、图4），在0.3C下充放电，循环10次容量保持率仍在95%以上（见图5、图6），体现了良好的循环性能。结果显示，经本发明提供的方法分选出的电池具有良好的性能。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种动力电池梯级利用分选评估方法，其特征在于，所述分选评估方法包括如下步骤：（1）对电动汽车退役动力电池进行外观识别分选，判断动力电池是否进入梯级利用环节；（2）对于进入梯级利用环节的动力电池进行性能特性分析，判断电池是否具有梯级利用价值；（3）对梯级利用动力电池内部微观结构变化进行检测，对电池安全性和健康状态进行评估。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的动力电池梯级利用分选评估方法，其特征在于，步骤（1）中所述外观识别分选，包括：外观是否完好，表面是否平整干燥，有无破损，有无变形，有无污渍，有无气胀现象，标志是否清晰、正确，外观识别需在良好的光线条件下进行。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的动力电池梯级利用分选评估方法，其特征在于，步骤（2）中对动力电池进行性能特性分析，包括历史运行参数分析和基本性能参数试验分析。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的动力电池梯级利用分选评估方法，其特征在于，所述历史运行参数分析包括分析每支电池的过充电、过放电情况、运行环境、使用寿命、可用容量；所述基本性能参数试验分析指测试并记录电池的主要参数，包括：电压、内阻、容量、高低温性能、荷电保持能力。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的动力电池梯级利用分选评估方法，其特征在于，步骤（3）中所述对梯级利用动力电池内部微观结构变化进行检测，所用检测手段包括：工业CT、⁷Li核磁共振成像仪。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的动力电池梯级利用分选评估方法，其特征在于，步骤（3）中所述对动力电池内部微观结构变化进行检测，对电池安全性和健康状态进行评估，包括：利用工业CT无损检测及三维成像技术，实现对退役电池内部结构进行检测并实现三维成像，判断电池健康状态；利用⁷Li核磁共振成像仪无损检测技术对锂电池碳负极进行成分分析，检测是否存在纤维锂，判断电池安全

性。

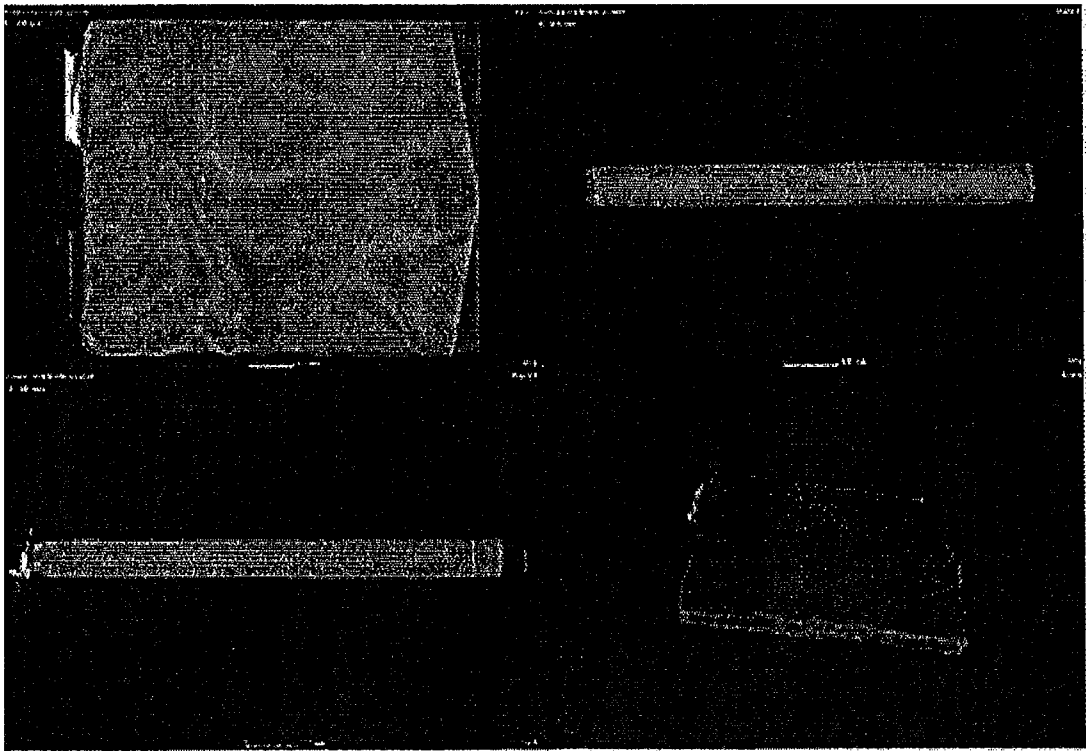


图 1

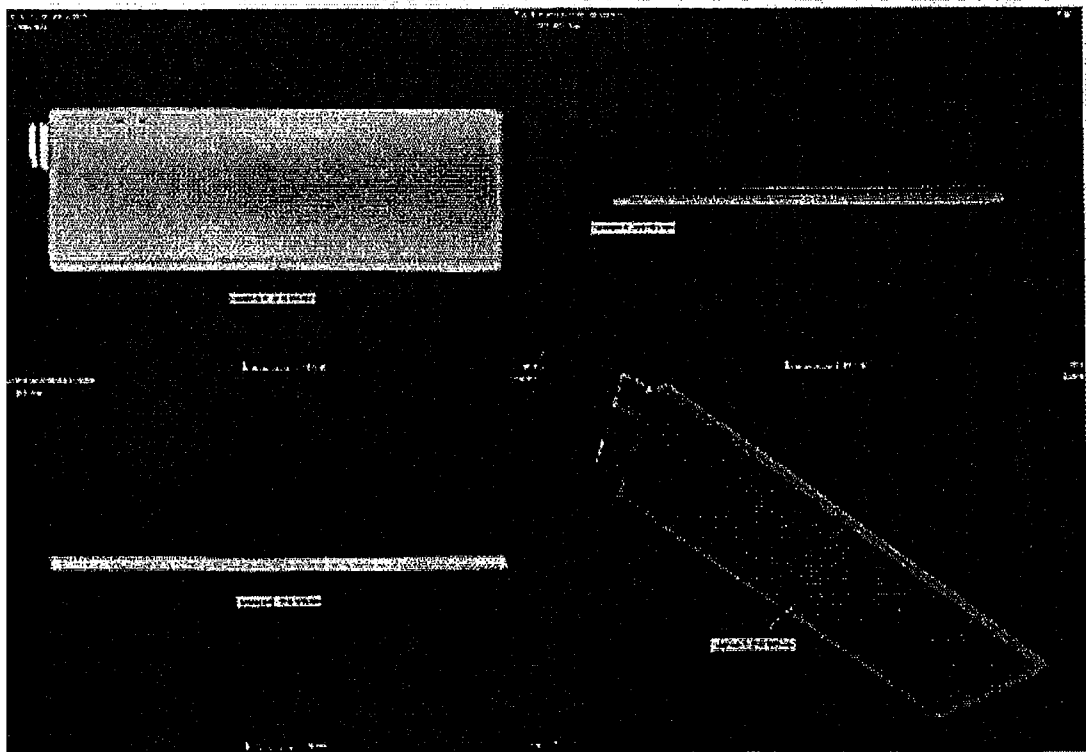


图 2

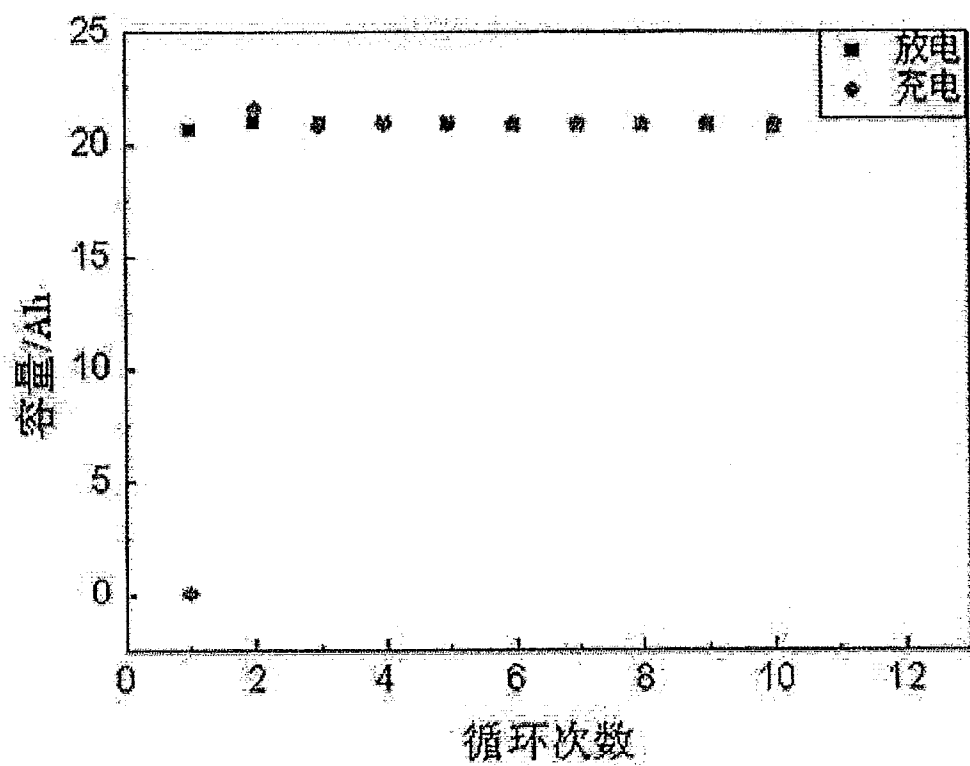
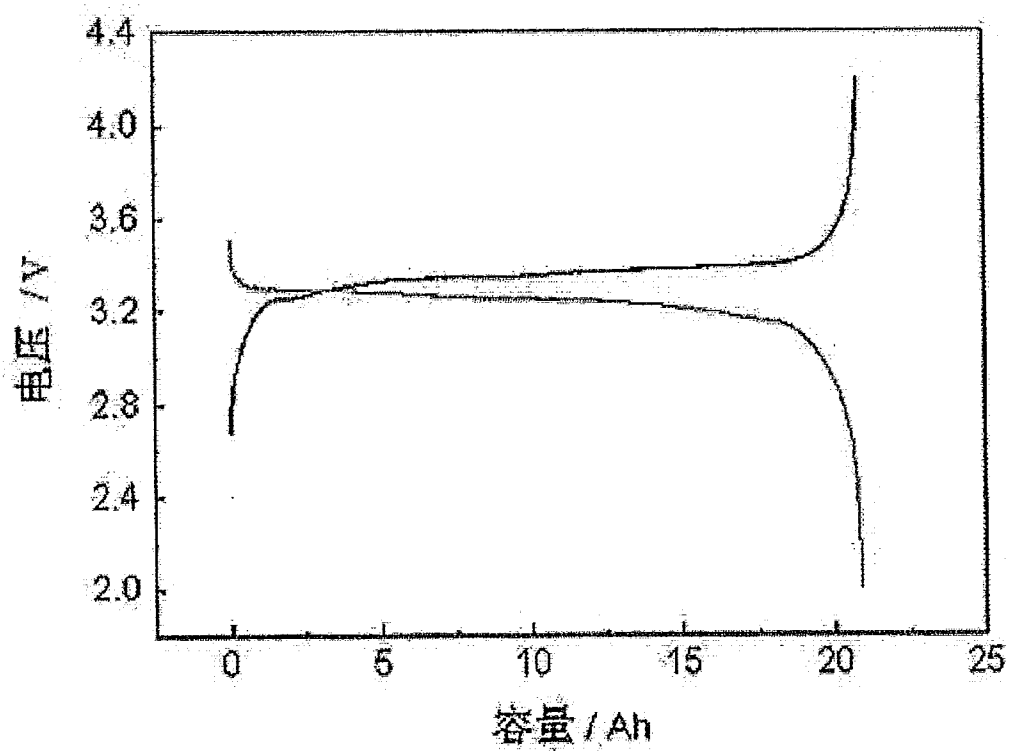


图 3



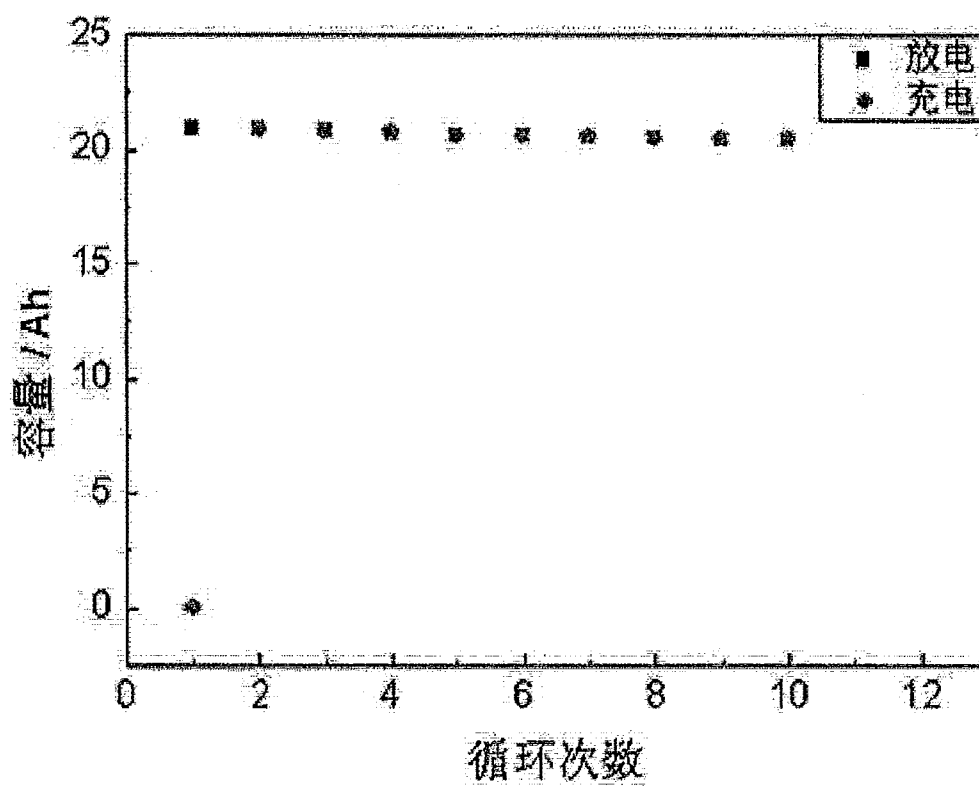


图 5

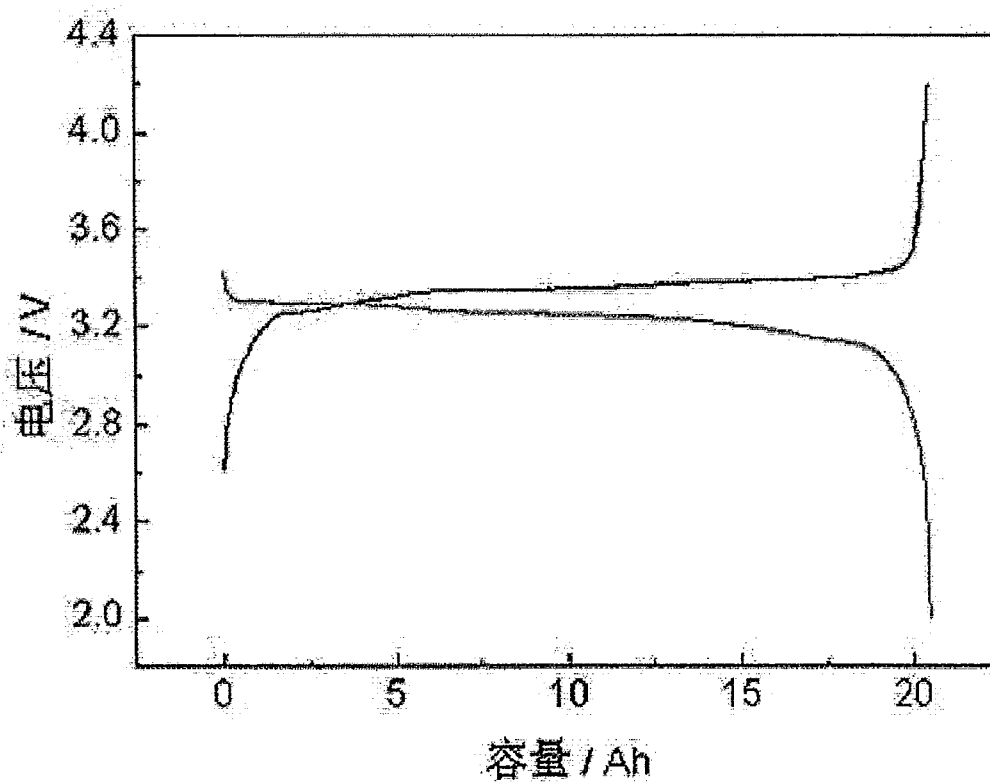


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086542**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01M 10/42 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H01M 10/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC; WPI; CNPAT; CNKI; IEEE: step, screening, micro surface, breakage, nuclear-magnetism, BATTER+, CELL, grade, sort, test, appearance, charact+, microstructure, characteristic, CT, fiber, nmr, voltage, resist+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 102755966 A (HENAN ELECTRIC POWER EXPERIMENTAL RESEARCH INSTITUTE et al.), 31 October 2012 (31.10.2012), claims 1-6	1-6
X	CN 102437385 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE), 02 May 2012 (02.05.2012), description, paragraphs 0003 and 0023-0032	1-6
A	DE 102008056304 A1 (VB AUTOBATTERIE GMBH & CO. KGAA), 12 May 2010 (12.05.2010), the whole document	1-6
A	JP 2011-18547 A (TOYOTA JIDOSHA K.K.), 27 January 2011 (27.01.2011), the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 April 2013 (08.04.2013)Date of mailing of the international search report
09 May 2013 (09.05.2013)Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

MA, YuanTelephone No.: (86-10) **62414455**

International application No.
PCT/CN2012/086542

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/086542

A. 主题的分类

H01M 10/42 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H01M 10/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

EPODOC; WPI; CNPAT; CNKI; IEEE: 电池, 梯级, 分选, 筛选, 检测, 测试, 分拣, 挑选, 外观, 微观表面, 破损, 电压, 电阻, CT, 核磁, 纤维 BATTER+, CELL, grade, sort, test, appearance, charact+, microstructure, characteristic, CT, fiber, nmr, voltage, resist+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 102755966 A (河南电力试验研究院 等) 31.10 月 2012 (31.10.2012) 权利要求 1-6	1-6
X	CN 102437385 A (中国电力科学研究院) 02.5 月 2012 (02.05.2012) 说明书第 0003、0023-0032 段	1-6
A	DE 102008056304 A1 (VB AUTOBATTERIE GMBH & CO. KGAA) 12.5 月 2010 (12.05.2010) 全文	1-6
A	JP 特开 2011-18547 A (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 27.1 月 2011 (27.01.2011) 全文	1-6

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

08.4 月 2013(08.04.2013)

国际检索报告邮寄日期

09.5 月 2013 (09.05.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

马圆

电话号码: (86-10) **62414455**

关于同族专利的信息

PCT/CN2012/086542

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)