

(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
2012 年 6 月 14 日 (14.06.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/075893 A1

- (51) 国际专利分类号:
F26B 7/00 (2006.01) *H01M 4/26* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/083047
- (22) 国际申请日: 2011 年 11 月 28 日 (28.11.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010601374.0 2010 年 12 月 10 日 (10.12.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 奇瑞汽车股份有限公司 (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241009 (CN)。 芜湖普威技研有限公司 (WUHU POWER-TECHNOLOGY RESEARCH CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省芜湖市经济技术开发区裕安路 8 号, Anhui 241009 (CN)。
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 高亮 (GAO, Liang) [CN/CN]; 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241009 (CN)。
- (74) 代理人: 北京信慧永光知识产权代理有限公司 (BEIJING SUNHOPE INTELLECTUAL PROPERTY LTD.); 中国北京市海淀区知春路 9 号坤讯大厦 1106 室, Beijing 100191 (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, 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, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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。

[见续页]

(54) Title: DRYING METHOD AND MANUFACTURING METHOD OF ELECTRODE SHEET OF LITHIUM-ION SECONDARY BATTERY

(54) 发明名称: 锂离子二次电池极片的干燥方法和制造方法

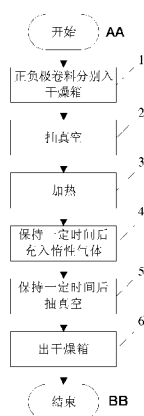


图 1 / Fig. 1

- 1 RESPECTIVELY PLACE A COILED POSITIVE ELECTRODE MATERIAL AND A COILED NEGATIVE ELECTRODE MATERIAL INTO A DRYING OVEN
2 EVACUATE
3 HEAT
4 KEEP FOR A PERIOD OF TIME AND THEN CHARGE AN INERT GAS
5 KEEP FOR A PERIOD OF TIME AND THEN EVACUATE THE DRYING BOX
6 TAKE OUT OF THE DRYING OVEN
AA START
BB END

(57) Abstract: A method for drying an electrode sheet of a lithium-ion secondary battery. The method comprises separately drying a coiled positive electrode material and a coiled negative electrode material according to the following steps: placing the coiled material on a tray in a drying oven; evacuating the drying oven to -0.1 MPa, and continuing the evacuation for 1-30 min before a vacuum system is turned off; heating the drying oven by using a heater; after 2-10 hrs, charging an inert gas into the drying oven, till a pointer of a vacuum meter indicates -0.01 MPa; exchanging the inert gas with moisture in the drying oven for 5-30 min, and then evacuating the drying oven to -0.1 MPa, and continuing the evacuation for 1-30 min before the vacuum system is turned off; turning off the heater, and taking the coiled material out of the drying oven for being rolled after the temperature drops to room temperature. A method for preparing an electrode sheet of a lithium-ion secondary battery comprises separately preparing a positive electrode sheet and a negative electrode sheet, and drying the positive electrode sheet and the negative electrode sheet by using the above drying method in the preparation method. Through the present invention, moisture in the coiled electrode material can be thoroughly removed, thereby improving the battery performance and eliminating the safety risks caused by bulging of the battery.

[见续页]



WO 2012/075893 A1



(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, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种锂离子二次电池极片的干燥方法, 该方法按照以下步骤分开对正极卷料和负极卷料进行干燥: 将卷料放入干燥箱内的托盘中; 将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟关闭真空系统; 利用加热器对干燥箱进行加热; 2~10 个小时后在干燥箱内充入惰性气体, 直到真空表指针达到-0.01MPa 停止; 让惰性气体在干燥箱内与湿气交换 5~30 分钟, 然后将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟关闭真空系统; 关闭加热器, 待温度降至室内温度后从干燥箱内取出卷料投入轧制。一种锂离子二次电池极片的制造方法是分开制造正极极片和负极极片, 并在制造方法中采用上述干燥方法进行干燥。本发明可彻底排除极片卷料中的水分, 从而提高电池性能和消除电池鼓胀带来的安全隐患。

锂离子二次电池极片的干燥方法和制造方法

技术领域

本发明属于锂离子电池技术领域，尤其涉及一种锂离子二次电池极片的干燥方法
5 和制造方法。

背景技术

锂离子二次电池具有能量高、循环寿命长、结构稳定、安全性能好、成本低、无
任何有毒有害物质、不对环境构成任何污染等特点，目前广泛应用于电子仪表、数码
10 和家电产品（例如，手机、数码相机、笔记本电脑）上，而且还可适用于制备大容量
高功率的动力电池。

传统的锂离子二次电池极片的制造工艺流程如下：首先，将溶剂、粘结剂、导电
剂、正/负极活性物质等按照工艺要求依次加入搅拌桶中进行搅拌，得到浆料；其次，
将制成后的浆料转入涂布机，并涂敷在集流体表面上；将涂敷有浆料的卷料放进烘箱
15 进行干燥，根据面密度大小不同及特性不同，涂布机的烘箱温度设置在 90~110℃；然
后，对干燥后得到的卷料进行轧制、切片、选片和叠片等工艺，得到最终的电池所需
规格的完整极片。必须在轧制前进行卷料干燥，这是因为轧制前的涂层极片敷料的透
气性较好，在烘箱加温可以将水分蒸发，而轧制后烘烤，涂层极片敷料内部的水分很
难蒸发，这是因为轧制后将涂层极片敷料进行压缩，空隙缩小，所以水分残留在涂层
20 极片敷料内部。

按照这种制造工艺流程制作极片时极易吸水，即使将极片卷料放入烘箱进行加温
干燥，也不能完全排出极片敷料中的水分，这将会造成电池在充放电过程中极片中所
含的水分会和电池的电解液发生反应，产生气体，影响电池性能，特别是对电池的循
环寿命造成极大的影响，同时容易造成电池鼓胀，给电池带来很大的安全隐患，例如，
25 发生爆炸。

为解决上述问题，在申请号为 200810135388.0 的中国专利申请“一种极片干燥设
备和干燥方法”中提出一种将待干燥的极片先后放入红外烘烤室和鼓风烘烤室进行烘
烤的方法。该方法制造的极片电阻率小，而且在循环过程中的掉料情况减少。但是，
磷酸铁锂二价铁氧化成三价铁，存在自放电大、循环性能差、克容量发挥低的缺陷。

发明内容

为解决上述问题，本发明提供一种锂离子二次电池极片的干燥方法，可以彻底排除极片卷料中的水分，从而提高电池性能，消除由于电池鼓胀带来的安全隐患。

为实现以上目的，本发明提供的锂离子二次电池极片的干燥方法按照以下步骤分

5 开对正极卷料和负极卷料进行干燥：

步骤 1、将卷料放入干燥箱内的托盘中；

步骤 2、将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统；

步骤 3、利用加热器对干燥箱进行加热；

10 步骤 4、2~10 个小时后在干燥箱内充入惰性气体，直到真空表指针达到-0.01MPa 停止；

步骤 5、让惰性气体在干燥箱内与湿气交换 5~30 分钟，然后将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统；

和步骤 6、关闭加热器，待干燥箱中的温度降至室内温度后从干燥箱内取出卷料投入轧制。

15 优选地，托盘保持干净，放入干燥箱内的卷料小于或等于四卷。

优选地，所述步骤 3 中将正极卷料的加热温度设置为 110~130℃，将负极卷料的加热温度设置为 80~90℃。

优选地，所述惰性气体为氮气或氩气。

优选地，所述室内温度为 30℃ 以下。

20 优选地，在关闭加热器之后待温度降至室内温度之前，将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统。

优选地，在步骤 6 中不能待温度降至室内温度立即从干燥箱内取出卷料投入轧制的情况下，将卷料真空保留在干燥箱内小于或等于 24 小时。

优选地，每 2~20 小时循环重复步骤 4 和步骤 5，循环次数为 5~20 次。

25 优选地，正极卷料每卷的长度为 250~280m，负极卷料每卷地长度为 150~180m。

另一方面，本发明提供一种锂离子二次电池的极片制造方法，分开制造正极极片和负极极片，该制造方法包括以下步骤：粉料烘烤→浆料配制→涂布→干燥→轧制→切片→选片→叠片→装配→焊接→干燥→注液→化成→测试，其中，所述的干燥是按照上述的干燥方法分开对正极卷料和负极卷料进行干燥。

30 通过以上技术方案，可彻底排除极片卷料中的水分，从而提高电池性能（包括循

环寿命和容量保持比率)，消除由于电池鼓胀带来的安全隐患。

附图说明

图 1 是本发明锂离子二次电池极片的干燥方法第一实施例的流程示意图；

5 图 2 是本发明锂离子二次电池极片的干燥方法第二实施例的流程示意图；

图 3 是第一方案测试结果的曲线图；

图 4 是第二方案测试结果的曲线图；

图 5 是第三方案测试结果的曲线图。

10 具体实施方式

参照附图和实施例对本发明进行描述。

在本发明中，考虑到正负极材料的混合接触会造成如下不良影响：（1）在电池生产中会造成短路，导致后道工序造成报废；（2）在化成时会造成较大的内阻；（3）自放电增大；（4）安全隐患，包括高温放电、低温充电的影响；（5）影响电池的循环寿命。因此，分开对正极卷料和负极卷料进行干燥，也就是说，正、负极卷料分开干燥，
15 根据产品的特性，设置不同的干燥箱的加热温度。

第一实施例

图 1 是本发明锂离子二次电池极片的干燥方法第一实施例的流程示意图。如图 1 所示，该干燥方法包括以下步骤：

20 步骤 1、正极卷料和负极卷料分别放入干燥箱

在该步骤中，将卷料放入干燥箱内的托盘中，托盘应该保证是干净的，该步骤的目的是避免正极卷料和负极卷料混合接触产生交叉污染，以避免上述不良影响。

步骤 2、抽真空

在该步骤中，将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统。该
25 步骤的目的是使干燥箱内的卷料在没有空气接触的条件下进行干燥。

步骤 3、加热

在该步骤中，利用加热器对干燥箱进行加热，其中，根据技术要求，将加热温度设置在对各项性能没有影响的范围内，例如，可将正极卷料的加热温度设置为 110~130℃，将负极卷料的加热温度设置为 80~90℃。

30 步骤 4、保持一定时间后充入惰性气体

在该步骤中，保持 2~10 个小时后在干燥箱内充入惰性气体，直到真空表指针达到 -0.01MPa 停止，其中，保持 2~10 个小时的目的是等待在水分可以蒸发的情况下再进行下一步骤，否则影响干燥效果，充入惰性气体的原因是惰性气体中没有水分，例如，优选充入氮气，这是因为氮气的价格比较合理，或者还可以充入氩气。

5 步骤 5、保持一定时间后抽真空

在该步骤中，让惰性气体在干燥箱内与湿气交换 5~30 分钟，然后将干燥箱抽真空至 -0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统。该步骤的目的同样是使干燥箱内的卷料在没有空气接触的条件下进行干燥。

步骤 6、出干燥箱

10 在该步骤中，关闭加热器，待干燥箱中的温度降至室内温度，例如，30℃ 以下。从干燥箱内取出卷料投入轧制，其中，待温度降至室内温度的原因是：如果卷料温度太高时出干燥箱，卷料和室内温度温差大，卷料会迅速吸附空气中的水分，相当于没有起到干燥的目的。如果由于其它因素导致不能及时进行轧制，可以将卷料真空保留在干燥箱内最多 24 个小时，如超过 24 个小时，则会影响电池的恒流充电率和循环寿命。此外，为进一步加强干燥效果，可在关闭加热器之后待温度降至室内温度之前，
15 增加一个抽真空的步骤，即，将干燥箱抽真空至 -0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统。

另外，为保证卷料中的水分能彻底排出，优选地控制卷料大小，正极卷料每卷长为 250~280m，负极卷料每卷长为 150~180m。

20

第二实施例

为进一步保证彻底排出卷料中的水分，本实施例在第一实施例的基础上重复循环换气 5~20 次后才关闭加热器，所述换气包括保持一定时间后充入惰性气体（步骤 4）和保持一定时间后抽真空（步骤 5）。

25 图 2 是本发明锂离子二次电池极片的干燥方法第二实施例的流程示意图。在图 2 中，循环换气 5 次，即，重复执行“保持一定时间”→“充氮气”→“保持一定时间”→“抽真空”5 次。

下面将通过测试数据说明针对不同干燥时间的电池性能对比。

图 3 是第一方案的测试结果的曲线图，第一方案的工艺流程为：粉料烘烤→浆料
30 配制→涂布→轧制→切片→选片→叠片→装配→焊接→干燥→注液→化成→测试，在

第一方案中，在轧制之前没有进行卷料干燥。从图 3 可以看出，当循环 1100 次时，电池容量保持比率为 85.66%。

图 4 是第二方案的测试结果的曲线图，第二方案的工艺流程为：粉料烘烤→浆料配制→涂布→干燥充空气→轧制→切片→选片→叠片→装配→焊接→干燥→注液→化成→测试，在方案二中，在轧制之前进行卷料干燥，但是不是充入氮气而是充入室内空气，循环换气 5~20 次。从图 4 可以看出，当循环 1819 次时，电池容量保持比率为 83.56%。

图 5 是第三方案的测试结果的曲线图，第三方案的工艺流程为：粉料烘烤→浆料配制→涂布→干燥充氮气→轧制→切片→选片→叠片→装配→焊接→干燥→注液→化成→测试，在第三方案中，在轧制之前进行卷料干燥，充入氮气进行换气，循环换气 5~20 次。从图 5 可看出，当循环 1779 次时，电池容量保持比率为 98.96%。也就是说，在更多次循环时，电池容量仍能保持很高，从而说明通过本发明的干燥方法显著提高了电池的循环寿命，并可以消除由于电池鼓胀带来的安全隐患。

15 第三实施例

本实施例提供一种锂离子二次电池极片的制造方法，该方法分开制造正极极片和负极极片，即，正极极片制造工艺流程和负极极片的全部制造工艺流程均分开实现。制造方法包括以下步骤：粉料烘烤→浆料配制→涂布→干燥→轧制→切片→选片→叠片→装配→焊接→干燥→注液→化成→测试，测试步骤包括倍率充放电、高低温、循环、穿刺、挤压、撞击等，其中，干燥步骤是按照上述的干燥方法分开对正极卷料和负极卷料进行干燥。通过这种极片制造方法，可充分排出卷料中的水分，最大可能地提高电池性能和消除由于电池鼓胀给电池带来的安全隐患。

以上已参照附图和实施例对本发明进行了详细描述，但是，应该理解，本发明并不限于以上所公开的具体实施例，任何基于本说明书所公开的技术方案的变型都应包括在本发明的保护范围内。

权利要求书

1. 一种锂离子二次电池极片的干燥方法，其特征在于，该方法按照以下步骤分开对正极卷料和负极卷料进行干燥：

步骤 1：将卷料放入干燥箱内的托盘中；

5 步骤 2：将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统；

步骤 3：利用加热器对干燥箱进行加热 2~10 个小时；

步骤 4：在干燥箱内充入惰性气体，直到真空表指针达到-0.01MPa 停止；

步骤 5：让惰性气体在干燥箱内与湿气交换 5~30 分钟，然后将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后，持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统；

10 步骤 6：关闭加热器，待干燥箱中的温度降至室内温度后，从干燥箱内取出卷料投入轧制。

2. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，在步骤 1 中，托盘保持干净，放入干燥箱内的卷料小于或等于四卷。

15

3. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，在步骤 3 中，正极卷料的加热温度为 110~130℃，负极卷料的加热温度为 80~90℃。

4. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，在步骤 4 中，惰性气体为氮气或氩气。

20

5. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，在步骤 6 中，室内温度为 30℃ 以下。

25 6. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，在步骤 6 中，关闭加热器之后待温度降至室内温度之前，将干燥箱抽真空至-0.1MPa 后持续抽 1~30 分钟，关闭真空系统。

7. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，在步骤 6 中，温度降至室内温度之前，立即从干燥箱内取出卷料投入轧制的情况下，将卷料真空保留在干燥箱内的

30

时间小于或等于 24 小时。

8. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，每 2~20 小时循环重复步骤 4 和步骤 5，循环次数为 5~20 次。

5

9. 根据权利要求 1 所述的干燥方法，其特征在于，正极卷料每卷的长度为 250~280m，负极卷料每卷的长度为 150~180m。

10. 一种锂离子二次电池的极片制造方法，其特征在于，分开制造正极极片和负
10 极极片，制造方法包括以下步骤：

粉料烘烤→浆料配制→涂布→干燥→轧制→切片→选片→叠片→装配→焊接→干燥→注液→化成→测试，其中，所述的干燥是按照权利要求 1~7 任一项所述的干燥方法分开对正极卷料和负极卷料进行干燥。

15

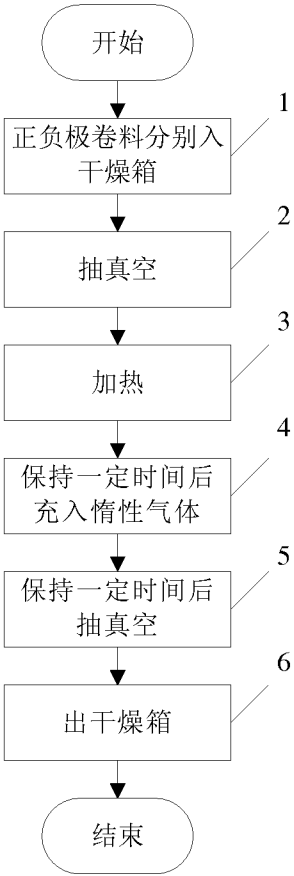


图 1

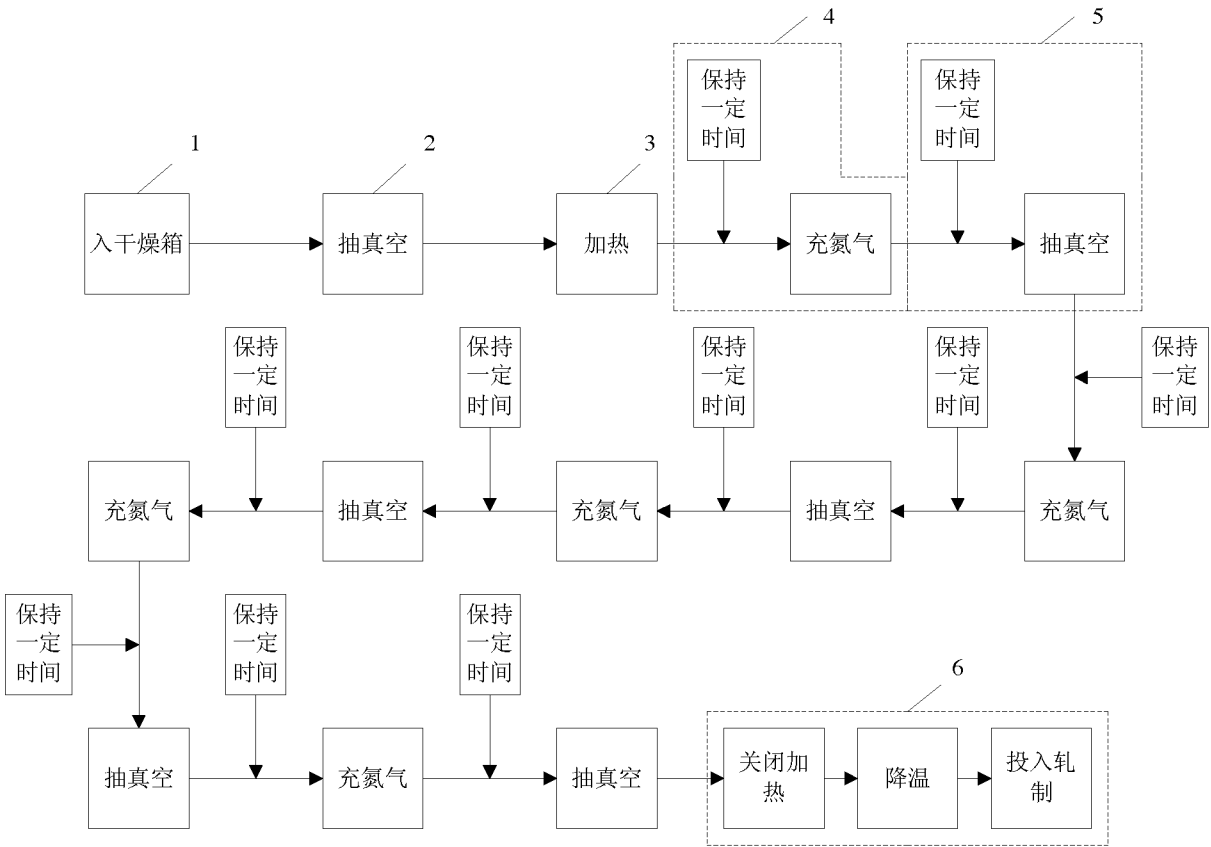


图 2

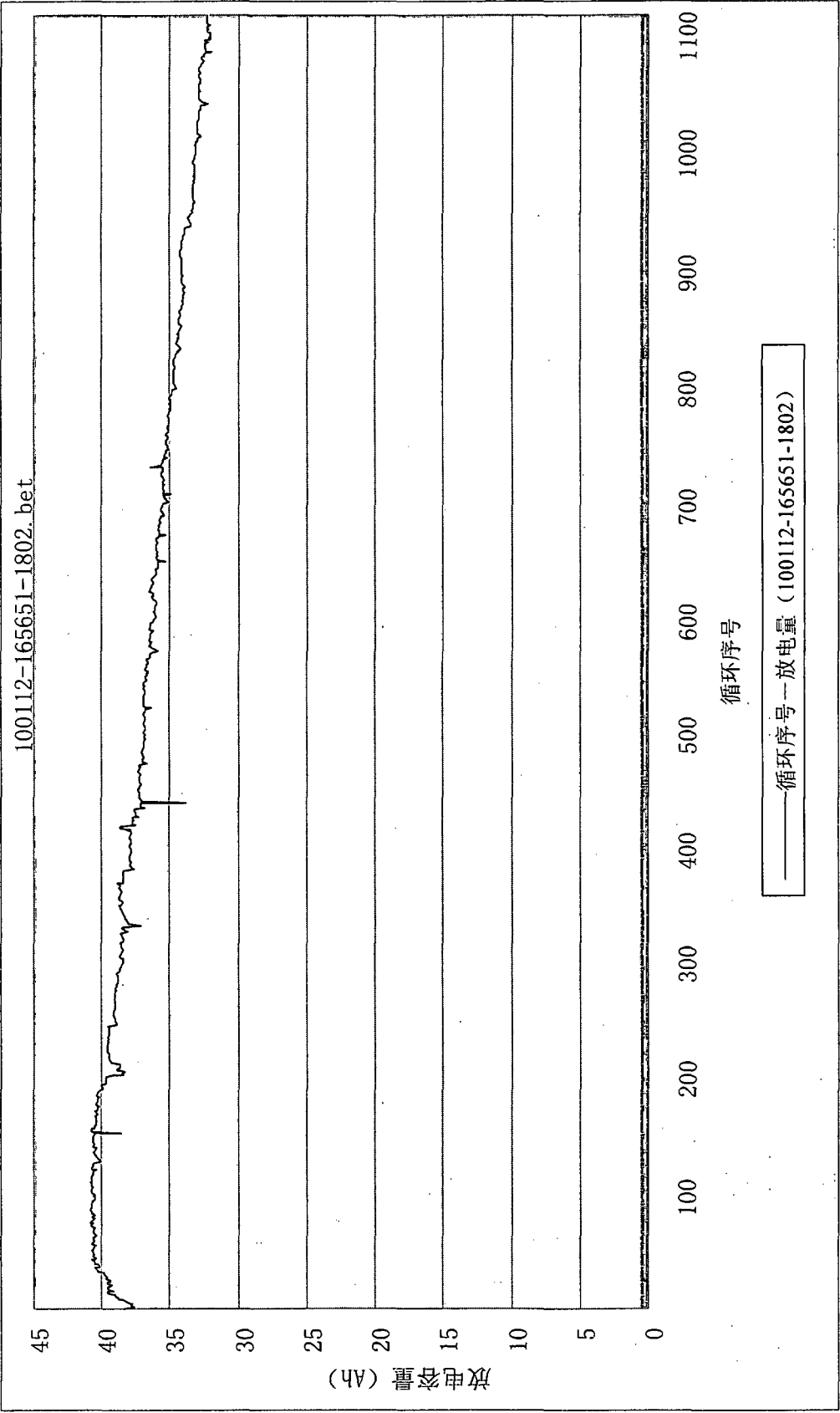


图 3

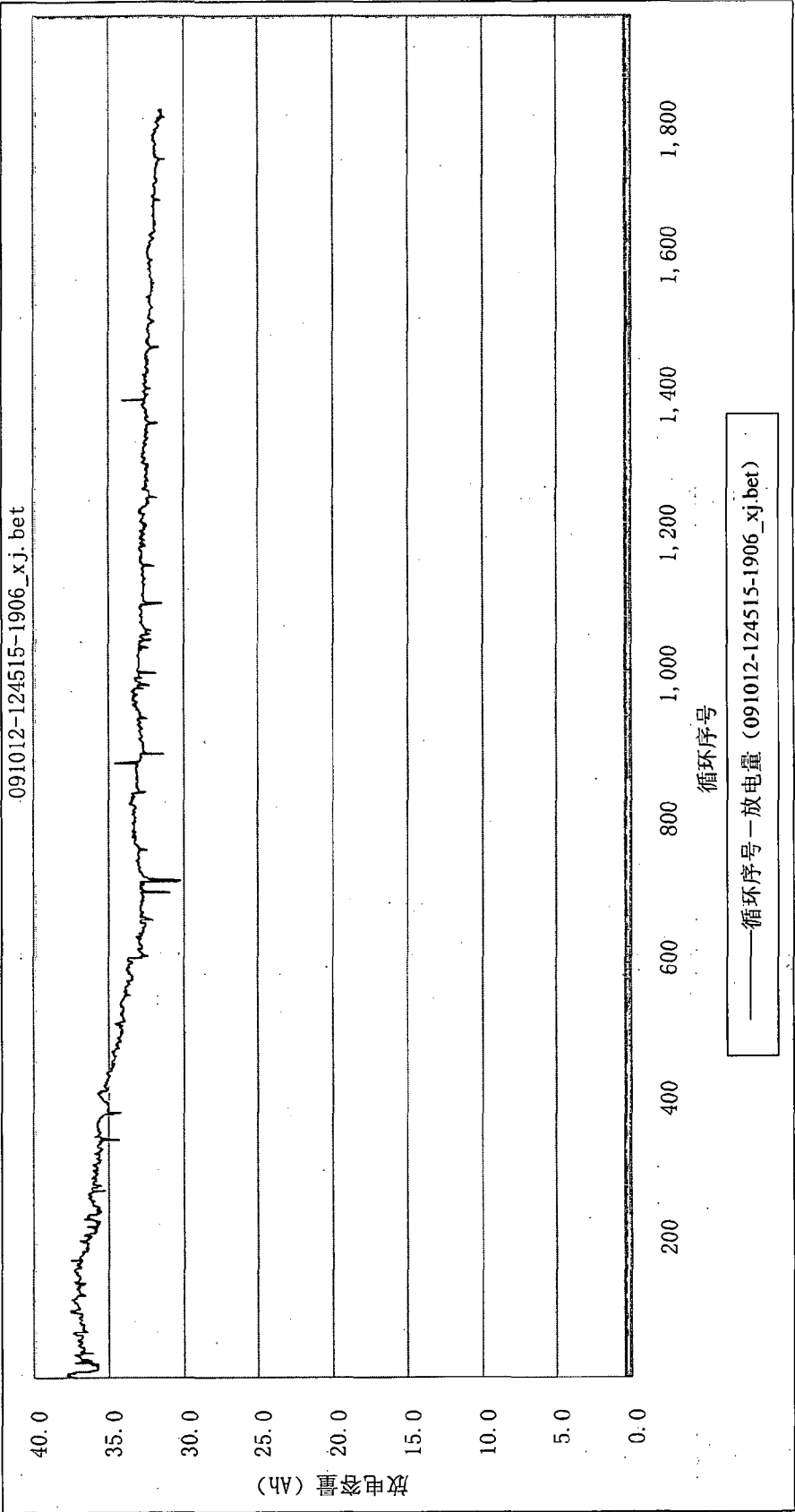


图 4

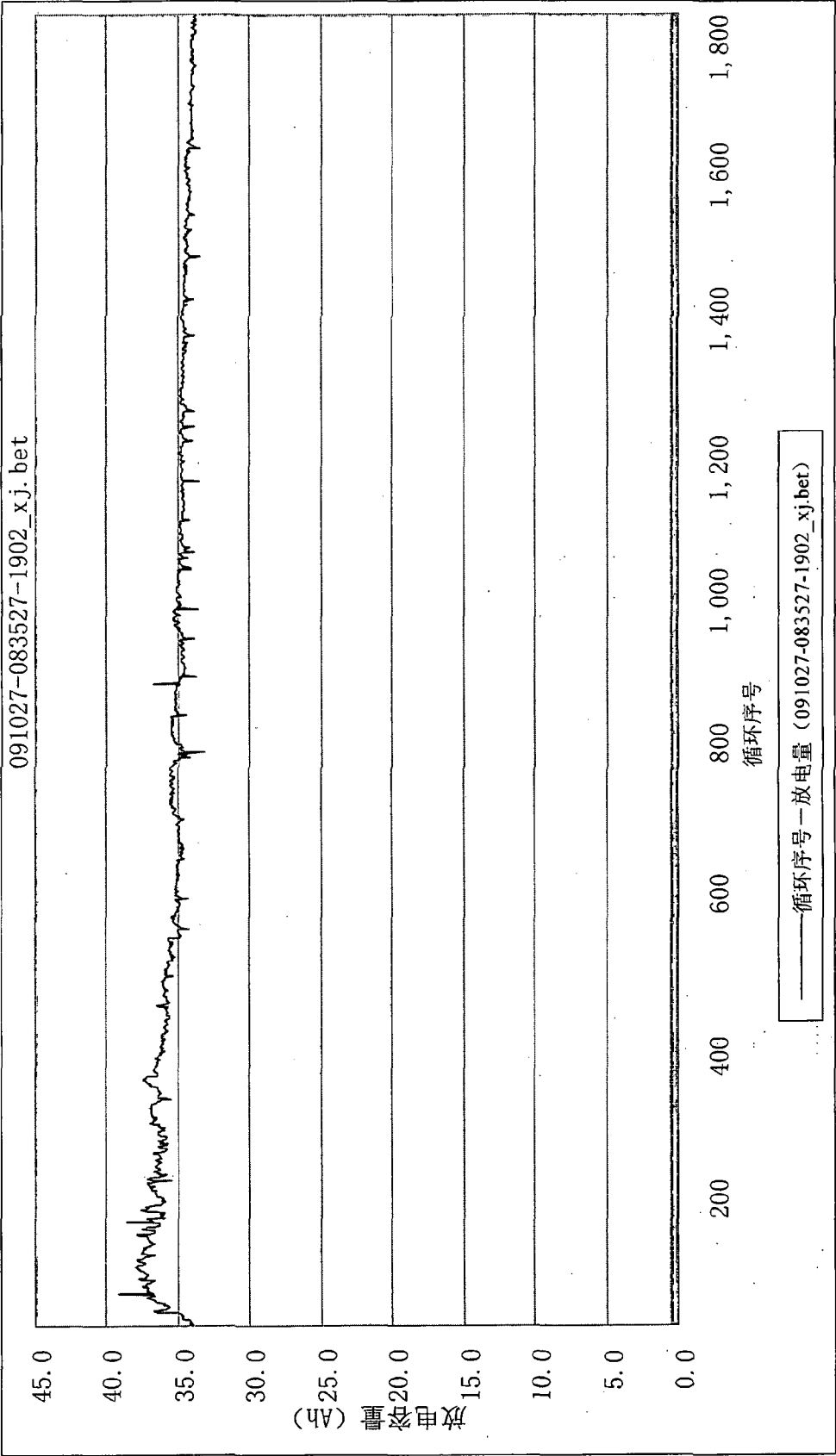


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/083047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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: F26B, H01M4, H01M10

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: lithium, secondary w cell, battery, pole, positive, electrode, negative, dry, vacuum, inert, gas, heat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102147185A(CHERY AUTOMOBILE CO LTD)10 Aug. 2011(10.08.2011) description paragraph [0024] to paragraph [0044], figures 1-2	1-10
X	JP4-154044A(SANYO ELECTRIC CO)27 May 1992(27.05.1992)	1-9
Y	the abstract	10
Y	CN101577347A(POWERGENIX SYSTEMS)11 Nov. 2009(11.11.2009) embodiments in description pages 4-18, figures 1-2	10
A	JP1-213958A(FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 28 Aug. 1989(28.08.1989) the whole document	1-10
A	JP56-132770A(MATSUSHITA ELEC IND CO LTD) 17 Oct. 1981(17.10.1981) the whole document	1-10
A	JP9-283138A(OSAKA GAS CO LTD)31 Oct. 1997(31.10.1997) the whole document	1-10

☐ 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 23 Feb. 2012(23.02.2012)	Date of mailing of the international search report 08 Mar. 2012(08.03.2012)
Name and mailing address of the ISA 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 CHANG, Mengyuan Telephone No. (86-10) 62084961

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/083047

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102147185A	10.08.2011	NONE	
JP4-154044A	27.05.1992	NONE	
CN101577347A	11.11.2009	WO2005020353A2	03.03.2005
		US2005064292A1	24.03.2005
		EP1661195A2	31.05.2006
		JP2007503100A	15.02.2007
		CN1871725A	29.11.2006
		US2008163478A1	10.07.2008
		US2008166632A1	10.07.2008
		CN100521302C	29.07.2009
		US7833663B2	16.11.2010
		US2011039139A1	17.02.2011
		WO2005020353A3	07.04.2005
		CA2536021A	03.03.2005
JP1-213958A	28.08.1989	NONE	
JP56-132770A	17.10.1981	JP62011458B	12.03.1987
		JP1407094C	27.10.1987
JP9-283138A	31.10.1997	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/083047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F26B7/00(2006.01)i

H01M4/26(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/083047

A. 主题的分类

参见附加页

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: F26B, H01M4, H01M10

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: 锂离子, 二次电池, 极片, 正极, 负极, 干燥, 真空, 惰性, 气体, 加热, lithium,, secondary w cell, battery, pole, positive, electrode, negative, dry, vacuum, inert, gas, heat

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	CN102147185A(奇瑞汽车股份有限公司)10.8 月 2011(10.08.2011) 说明书第[0024]段至第[0044]段, 附图 1-2	1-10
X	JP4-154044A(SANYO ELECTRIC CO)27.5 月 1992(27.05.1992)	1-9
Y	说明书摘要	10
Y	CN101577347A(鲍尔热尼系统公司)11.11 月 2009(11.11.2009) 说明书第 4-18 页实施例, 附图 1-2	10
A	JP1-213958A(FURUKAWA ELECTRIC CO LTD)28.8 月 1989(28.08.1989) 全文	1-10
A	JP56-132770A(MATSUSHITA ELEC IND CO LTD) 17.10 月 1981 (17.10.1981)全文	1-10
A	JP9-283138A(OSAKA GAS CO LTD)31.10 月 1997(31.10.1997)全文	1-10

☐ 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
23.2 月 2012(23.02.2012)

国际检索报告邮寄日期
08.3 月 2012 (08.03.2012)

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

常梦媛
电话号码: (86-10) **62084961**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/083047

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102147185A	10.08.2011	无	
JP4-154044A	27.05.1992	无	
CN101577347A	11.11.2009	WO2005020353A2	03.03.2005
		US2005064292A1	24.03.2005
		EP1661195A2	31.05.2006
		JP2007503100A	15.02.2007
		CN1871725A	29.11.2006
		US2008163478A1	10.07.2008
		US2008166632A1	10.07.2008
		CN100521302C	29.07.2009
		US7833663B2	16.11.2010
		US2011039139A1	17.02.2011
		WO2005020353A3	07.04.2005
		CA2536021A	03.03.2005
JP1-213958A	28.08.1989	无	
JP56-132770A	17.10.1981	JP62011458B	12.03.1987
		JP1407094C	27.10.1987
JP9-283138A	31.10.1997	无	

A. 主题的分类

F26B7/00(2006.01)i

H01M4/26(2006.01)i