

(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
2015 年 8 月 13 日 (13.08.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/117262 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 8/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/001180
- (22) 国际申请日: 2014 年 12 月 26 日 (26.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201420058860.6 2014 年 2 月 7 日 (07.02.2014) CN
- (71) 申请人: 清华大学 (TSINGHUA UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国北京市 100084-82 信箱, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人: 毕大强 (BI, Daqiang); 中国北京市海淀区清华大学电机工程与应用电子技术系, Beijing 100084 (CN)。 柴建云 (CHAI, Jianyun); 中国北京市海淀区清华大学电机工程与应用电子技术系, Beijing 100084 (CN)。 孙旭东 (SUN, Xudong); 中国

北京市海淀区清华大学电机工程与应用电子技术系, Beijing 100084 (CN)。 赵杨阳 (ZHAO, Yangyang); 中国北京市海淀区清华大学电机工程与应用电子技术系, Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 北京众合诚成知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHCC INTELLECTUAL PROPERTY CO., LTD); 中国北京市西城区车公庄大街甲 4 号物华大厦 A1707, Beijing 100044 (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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: CIRCUIT AND ADAPTIVE CONTROL METHOD FOR SUPPRESSING SELF-STARTING SURGE CURRENT OF VANADIUM BATTERY

(54) 发明名称: 用于钒电池自启动冲击电流抑制的电路及自适应控制方法

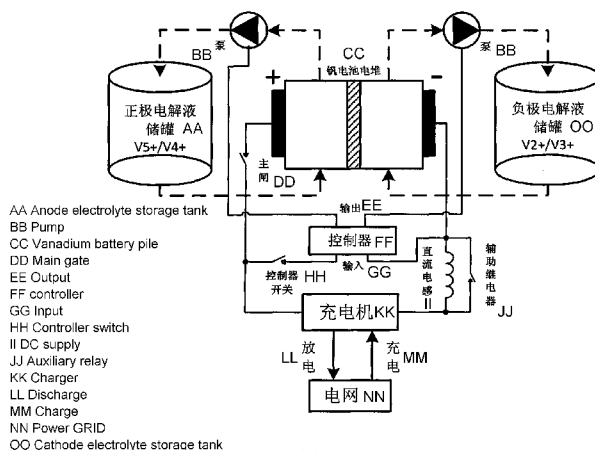


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of vanadium battery energy storage system control, in particular to a circuit and adaptive control method for suppressing self-starting surge current of a vanadium battery. The charging internal resistance of the vanadium battery pile in the case of different capacities and voltages is measured in a prior experiment. Before the activation of the vanadium battery, a charger operates in a no-load and voltage regulation state, and the closed-loop regulation output voltage meets the requirement of a circulating system controller. After the vanadium battery is activated, the circulating system controller automatically closes a main switch after completing self-check on the battery, and connects the anode and cathode of the battery pile to the charger; the charger enters a closed loop state and operates in the current limiting mode after detecting an over current signal, the current limiting value being self-adapted to the current voltage of the battery pile; after the peak of the surge current, an auxiliary relay removes inductance, ensuring that DC inductance does not consume the volt-ampere capacity of the system in the normal charging and discharging state. After the completion of battery activation, the charger controls steady charging and discharging of the battery.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/117262 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明属于钒电池储能系统控制技术领域, 特别涉及一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的电路及自适应控制方法。通过先验性实验, 测量获得钒电池电堆在不同容量及电压情况下的充电内阻大小。钒电池启动前, 充电机工作在空载稳压状态, 闭环调节输出电压满足循环系统控制器要求。钒电池启动后, 当循环系统控制器对电池完成自检后自动闭合主闸, 将电堆的正负极接入充电机, 充电机检测到过流信号后进入电流闭环, 充电机工作在限流模式, 且限流值自适应当前电堆电压, 当冲击电流峰值过后, 通过辅助继电器切除电感, 保证正常充放电状态下, 直流电感不占用系统的伏安容量。当电池启动完成后, 充电机控制电池实现稳态充放电运行。

说明书

用于钒电池自启动冲击电流抑制的电路及自适应控制方法

技术领域

本发明属于钒电池储能系统控制技术领域，特别涉及一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的电路及自适应控制方法。

背景技术

液流电池又称为氧化还原液流电池，其正负极活性物质电解液是独立存放的，充放电的时候，电解液通过泵流入电池内部进行电化学反应。钒液流电池简称钒电池，具备功率和容量可独立设计、响应快、寿命长、维护成本低等优点，使其在风电、光伏发电、电网调峰等领域有着极其广阔的应用前景，尤其是在电网断电的情况下，可以为本地关键设备持续提供电能，但这也使得其电解液循环系统的供电不得采用外部供电的模式。钒电池的充电器不仅需要控制电池电堆充放电，还需要为控制器供电。

钒电池的循环系统供电端与电堆电极间通过电堆主闸相连，正常工作时主闸闭合，钒电池的主电堆电极与循环系统的供电端直接连接，即使在电网断电后，循环系统仍可以通过主电堆供电，维持钒电池正常运行。但在循环系统启动前，主闸断开，需要先用充电器带动循环系统启动，待电池内部的自检完成后，电堆主闸才自动闭合。但是，由于循环系统的供电为恒压模式，而电池电堆可简单等效为反电动势串接内阻的电路模型，当主闸闭合瞬间，电堆反电动势与充电器的恒压值之差作用在相对较小的电池内阻上产生电流冲击。所以必须采取适当的自启动冲击电流抑制措施。

需要注意的是，由于钒电池在电量较低且电堆电压较低时，若外部充电器的冲击电流限制值过小，很可能导致循环系统在主闸闭合后欠压，从而启动失败，而目前已展开的钒电池充电器的电路结构及控制方法的研究大部分集中在钒电池正常启动后的充放电控制方面，少部分针对钒电池自启动冲击电流抑制

说明书

的研究也未就钒电池自启动失败问题进行研究和讨论。

因此，本发明提出了一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的自适应控制方法，不仅实现钒电池自启动时的冲击电流抑制，同时避免了电池在不同工况下出现启动失败的可能性。

发明内容

本发明针对背景技术中描述的钒电池在自启动过程中产生冲击电流，以及由于抑制冲击电流造成的自启动失败等问题，提出一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的电路及自适应控制方法。

一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的电路，包括钒电池、正负极电解液储液罐、循环泵、控制器、充电机，所述钒电池为由钒电池电堆正负电极、离子交换膜组成；在钒电池电堆正负极分别连接充电机，电堆的正负两端分别连接正负极电解液储液罐和电解液循环泵；电堆的正极端连接主闸、控制器开关和充电机正极，控制器输入一端与控制器开关连接，另一端与电堆的负极、充电机的负电极、直流电感和与直流电感两端并联的辅助继电器连接；控制器两端输出分别连接电堆的正负极电解液循环泵；充电机泵与电网并联。

所述控制器包括：输入为 40 V 至 60 V、输出为 24 V 的 DC/DC 开关电源，DC/DC 开关电源分别连接电解液及管道压力监测模块及输出采样及电机驱动模块，输出采样及电机驱动模块还跨接在 DC/DC 开关电源输出电容两端。

所述直流电感容量与钒电池容量相匹配，直流电感有气隙，且饱和电流值大于冲击电流峰值；在冲击电流产生过程中使电感串在充放电回路中，当冲击电流平抑后短路电感，使电感不再接入充放电主回路，并通过辅助继电器完成电感电流续流。

一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的自适应控制方法，包括：首先充电机工作在恒压限流的工作状态，闭环调节输出电压满足循环系统控制器要求；当循环系统启动完毕且电池自检通过后，主闸闭合，此时若电堆电压与充电机

说明书

电压差较大则会产生冲击电流，充电机检测到过流信号后进入电流闭环，充电机工作在限流模式，该电流闭环的限流值通过自适应当前检测到的电堆电压而决定；当电池启动完成后，充电机切除串联的直流电感，控制充电机实现稳态充放电运行。

本发明的有益效果是根据钒电池电堆电压与充电内阻变化关系，从而设置冲击电流抑制过程中电流闭环的限定值。通过先验性实验可以获得钒电池电堆在不同容量及电压情况下的充电内阻大小，根据该内阻大小和此时电堆电压可以计算得出冲击电流必须大于一定数值才能使得充电机端电压满足循环系统控制器的供电要求，同时冲击电流必须小于充电机和电池的电流容量上限。需要注意的是，在电池剩余容量较少且电堆电压较低的情况下，若采用较小的抑制电流会使得充电机端口电压小于控制器输入电压要求，使得循环系统失电从而导致启动失败。

附图说明

图 1 具备冲击电流抑制能力的钒电池储能系统结构框图

图 2 控制器结构示意图

图 3 普能公司 5 kW 钒电池的电堆电压及充电内阻对应规律

图 4 钒电池自启动实验波形

具体实施方式

下面结合附图，对优选实施例作详细说明。

本发明提出一种用于钒电池储能系统冲击电流抑制的电路及自适应控制方法，如图 1 所示，包括钒电池、正负极电解液储液罐、循环泵、控制器、充电机，所述钒电池为由钒电池电堆正负电极、离子交换膜组成；在钒电池电堆正负极分别连接充电机，电堆的正负两端分别连接正负极电解液储液罐和电解液循环泵；电堆的正极端连接主闸、控制器开关和充电机正极，控制器输入一端

说明书

与控制器开关连接，另一端与电堆的负极、充电机的负电极、直流电感和与直流电感两端并联的辅助继电器连接；控制器两端输出分别连接电堆的正负极电解液循环泵；充电机泵与电网并联。

如图 2 所示，所述控制器包括：输入为 40 V 至 60 V、输出为 24 V 的 DC/DC 开关电源，DC/DC 开关电源分别连接电解液及管道压力监测模块及输出采样及电机驱动模块，输出采样及电机驱动模块还跨接在 DC/DC 开关电源输出电容两端。

所述直流电感容量与钒电池容量相匹配，直流电感有气隙，且饱和电流值大于冲击电流峰值；在冲击电流产生过程中使电感串在充放电回路中，当冲击电流平抑后短路电感，使电感不再接入充放电主回路，并通过辅助继电器完成电感电流续流。

一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的自适应控制方法，包括：首先充电机工作在恒压限流的工作状态，闭环调节输出电压满足循环系统控制器要求；当循环系统启动完毕且电池自检通过后，主闸闭合，此时若电堆电压与充电机电压差较大则会产生冲击电流，充电机检测到过流信号后进入电流闭环，充电机工作在限流模式，该电流闭环的限流值通过自适应当前检测到的电堆电压而决定；当电池启动完成后，充电机切除串联的直流电感，控制充电机实现稳态充放电运行。

所述的电解液循环系统中，电泵从储液罐中将电解液送入电堆内，在循环系统控制器的控制下通过交换膜完成氧化和还原反应，反应完成后电解液又被送回储液罐，如此活性物质不断循环流动，完成充放电。充电机将钒电池与电网连接，控制钒电池充放电状态。同时钒电池的控制器仍从充电机与电堆的并联端口取电，控制电解液循环泵带动电解液循环。本发明通过在钒电池电堆至充电机的负电极连接线上串接直流电感，直流电感两端并联辅助继电器，有效抑制控制器突然接入充电机，以及电堆主闸自动闭合时产生的冲击电流。

由于钒电池电堆的容量远大于控制器端口电容的容量，导致主闸闭合时的冲

说明书

击电流也远大于控制器突然接入产生的冲击电流。如果仅通过充电机的软件限流控制，由于响应时间较慢，系统会因过流保护而停止工作，不能起到电流抑制作用；如果仅通过硬件直流电感限流，对电感容量和饱和电流值的要求太高。所以需要综合利用软件算法和硬件资源，针对 5 kW 的钒电池储能系统，选取容量为 1.7 kVar 的带气隙直流电感，与限流控制算法结合，实现冲击电流的抑制。

具体实施方式如下：通过先验性实验，测量获得钒电池电堆在不同容量及电压情况下的充电内阻大小，根据该内阻大小和此时电堆电压可以计算得出冲击必须大于一定数值才能使得充电机端电压满足循环系统控制器的供电要求。尤其在电池剩余容量较少且电堆电压较低的情况下，若采用较小的抑制电流会使得充电机端口电压小于控制器输入电压要求，使得循环系统失电，导致启动失败。所以，具体实施方案中，冲击电流的限定值应大于为当前电堆电压下能保证循环系统继续工作的最小充电电流值，并小于充电机和钒电池的最大电流容量。在该具体实施方式中，针对 5kW 钒电池，其电堆电压及充电内阻对应规律如图 3 所示，由于循环系统工作电压范围在 42 V 到 60 V 之间，所以仅需测试钒电池电堆电压低于 42V 的充电内阻规律，当电堆电压大于 42 V 后则不会启动失败。图 3 中的点为多组实验测量数据分布点，线为采用最小二乘法拟合出的充电电阻关于电堆空载电压的变化规律曲线。实际启动时，检测循环系统启动后的电堆电压，并根据上述曲线查询对应内阻值，从而计算出启动成功所需的最小冲击电流值，并以此作为电流环电流限制值的下限。

钒电池启动前，充电机工作在空载稳压状态，闭环调节输出电压满足循环系统控制器要求。钒电池启动时，充电机首先给控制器输入端口电容，由于此时控制器电容电压为零，会在充电机输出回路上产生一个冲击电流，由于该冲击电流较小，此时仅通过直流电感即能抑制电流冲击。控制器正常启动后，带动电解液循环泵旋转，使得储液罐中的电解液逐渐流入电堆内，当控制器对电池完成自检后自动闭合主闸，将电堆的正负极接入充电机，由于电池电堆初始电压通常与控制器恒压供电值不相等，且由于电堆容量较大，在主闸闭合时会对

说明书

电池产生较大的冲击电流，充电机检测到过流信号后进入电流闭环，充电机工作在限流模式，且限流值自适应当前电堆电压，从而实现该冲击电流的抑制。当冲击电流峰值过后，通过辅助继电器切除电感，保证正常充放电状态下，直流电感不占用系统的伏安容量。当电池启动完成后，充电机控制电池实现稳态充放电运行。

具体实验工况如下：钒电池电堆的空载电压为 24 V；电池侧直流电感 0.86 uH，电池侧滤波电容 1500 uF，交错并联电路电感 150 uH；高频变压器变比 6:1，交流侧滤波电感 2.5 mH，滤波电容 4 uF。实验结果如图 4 所示，其中下图为上图在主闸闭合瞬间的放大波形，可以看出，电堆在主闸闭合前的空载电压为 24 V，在主闸闭合后迅速上升至 45V，冲击电流峰值为 45A，由于冲击电流作用电堆电动势逐步升高，稳定在限流 20A 的工作状态。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的电路, 其特征在于, 包括钒电池、正负极电解液储液罐、循环泵、控制器、充电机, 所述钒电池为由钒电池电堆正负电极、离子交换膜组成; 在钒电池电堆正负极分别连接充电机, 电堆的正负两端分别连接正负极电解液储液罐和电解液循环泵; 电堆的正极端连接主闸、控制器开关和充电机正极, 控制器输入一端与控制器开关连接, 另一端与电堆的负极、充电机的负电极、直流电感和与直流电感两端并联的辅助继电器连接; 控制器两端输出分别连接电堆的正负极电解液循环泵; 充电机泵与电网并联。

2、根据权利要求 1 所述电路, 其特征在于, 所述控制器包括: 输入为 40 V 至 60 V、输出为 24 V 的 DC/DC 开关电源, DC/DC 开关电源分别连接电解液及管道压力监测模块及输出采样及电机驱动模块, 输出采样及电机驱动模块还跨接在 DC/DC 开关电源输出电容两端。

3、根据权利要求 1 所述电路, 其特征在于, 所述直流电感容量与钒电池容量相匹配, 直流电感有气隙, 且饱和电流值大于冲击电流峰值; 在冲击电流产生过程中使电感串在充放电回路中, 当冲击电流平抑后短路电感, 使电感不再接入充放电主回路, 并通过辅助继电器完成电感电流续流。

4、一种用于钒电池自启动冲击电流抑制的自适应控制方法, 包括: 首先充电机工作在恒压限流的工作状态, 闭环调节输出电压满足循环系统控制器要求; 当循环系统启动完毕且电池自检通过后, 主闸闭合, 此时若电堆电压与充电机电压差较大则会产生冲击电流, 充电机检测到过流信号后进入电流闭环, 充电机工作在限流模式, 该电流闭环的限流值通过自适应当前检测到的电堆电压而决定; 当电池启动完成后, 充电机切除串联的直流电感, 控制充电机实现稳态充放电运行。

说明书附图

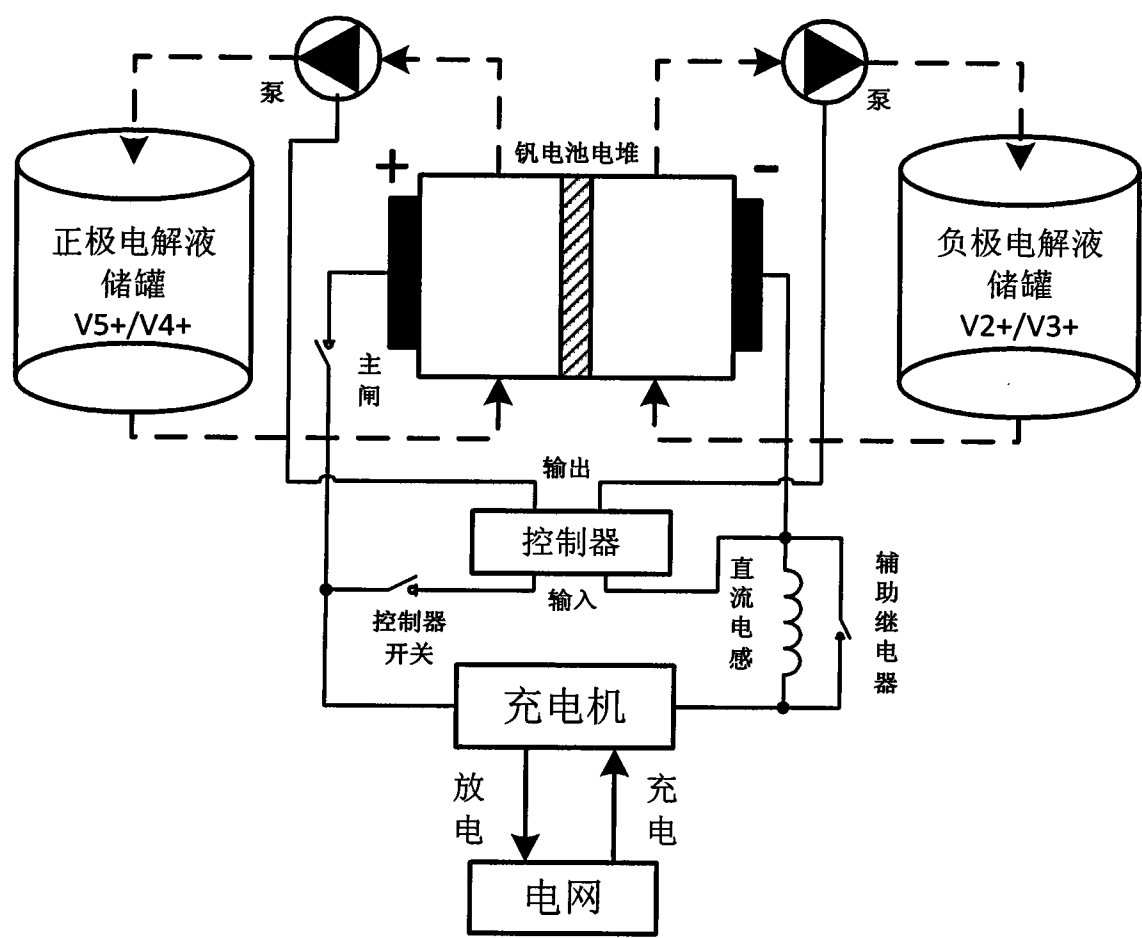


图 1

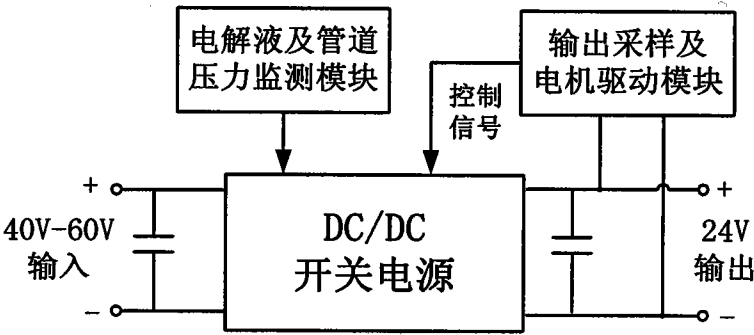


图 2

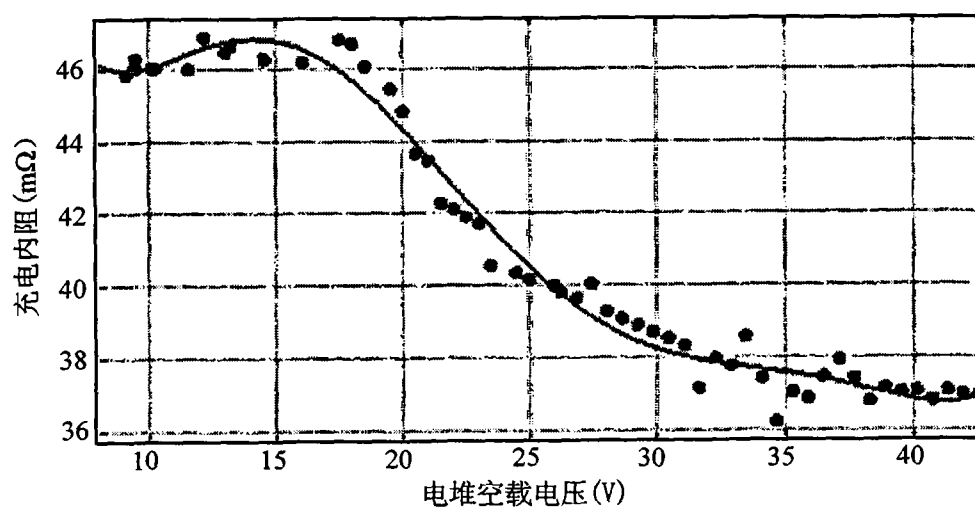


图 3

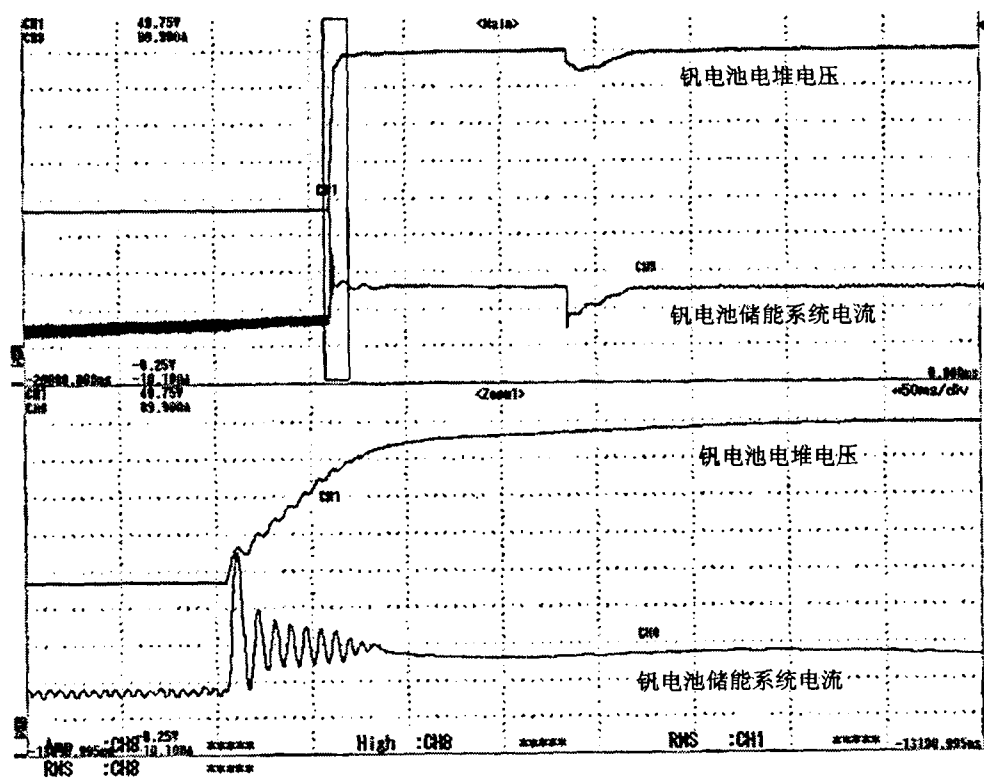


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/001180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/04 (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)

H01M

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: vanadium, impulse current, current-limiting, control, V, battery, implus+, current, limit+, conteol+, charg+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 203760568 U (TSINGHUA UNIVERSITY), 06 August 2014 (06.08.2014), description, paragraphs 6-20	1-4
Y	CN 201435423 Y (XIA, Jiaqi et al.), 31 March 2010 (31.03.2010), description, page 2, paragraph 3 to page 6, paragraph 5, and figure 1	1
A	CN 201435423 Y (XIA, Jiaqi et al.), 31 March 2010 (31.03.2010), description, page 2, paragraph 3 to page 6, paragraph 5, and figure 1	2-4
Y	CN 103441694 A (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE OF GUANGXI POWER GRID CORPORATION), 11 December 2013 (11.12.2013), description, paragraphs 20-24, and figure 1	1
A	CN 103441694 A (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE OF GUANGXI POWER GRID CORPORATION), 11 December 2013 (11.12.2013), description, paragraphs 20-24, and figure 1	2-4

☐ 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 03 February 2015 (03.02.2015)	Date of mailing of the international search report 17 February 2015 (17.02.2015)
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 HUANG, Danping Telephone No.: (86-10) 62411539

International application No.
PCT/CN2014/001180

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

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/001180

A. 主题的分类

H01M 8/04 (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)

H01M

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))

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 钒, 电池, 冲击电流, 限流, 控制, 充电, V, battery, implus+, current, limit+, conteol+, charg+

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 203760568 U (清华大学) 2014年 8月 06日 (2014 - 08 - 06) 说明书第6-20段	1-4
Y	CN 201435423 Y (夏嘉琪等) 2010年 3月 31日 (2010 - 03 - 31) 说明书第2页第3段-说明书第6页第5段、附图1	1
A	CN 201435423 Y (夏嘉琪等) 2010年 3月 31日 (2010 - 03 - 31) 说明书第2页第3段-说明书第6页第5段、附图1	2-4
Y	CN 103441694 A (广西电网公司电力科学研究院) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 说明书第20-24段、附图1	1
A	CN 103441694 A (广西电网公司电力科学研究院) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 说明书第20-24段、附图1	2-4

☐ 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

2015年 2月 03日

国际检索报告邮寄日期

2015年 2月 17日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10) 62019451

授权官员

黄丹萍

电话号码 (86-10) 62411539

国际申请号
PCT/CN2014/001180

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	203760568	U	2014年 8月 06日	无	
CN	201435423	Y	2010年 3月 31日	无	
CN	103441694	A	2013年 12月 11日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)