

(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 10 月 16 日 (16.10.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/166368 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/074837
- (22) 国际申请日: 2014 年 4 月 4 日 (04.04.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310119657.5 2013 年 4 月 8 日 (08.04.2013) CN
- (71) 申请人: 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 号梁健, Beijing 110000 (CN)。 四川电力科学研究院 (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE OF SICHUAN) [CN/CN]; 中国四川省成都市青羊青华路 24 号梁健, Sichuan 610072 (CN)。
- (72) 发明人: 李晶 (LI, Jing); 中国四川省成都市青羊青华路 24 号, Sichuan 610072 (CN)。
- (74) 代理人: 成都行之专利代理事务所 (普通合伙) (CHENGDU XINGZHI PATENT AGENCY (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国四川省成都市高新区交子大道 88 号中航国际广场 B-1002 罗言刚, Sichuan 610041 (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, LT, 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。
- (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,

[见续页]

(54) Title: DIRECT-CURRENT POWER SOURCE SYSTEM FOR NON-FLOATING CHARGING LITHIUM TYPE STATION

(54) 发明名称: 非浮充锂电型站用直流电源系统

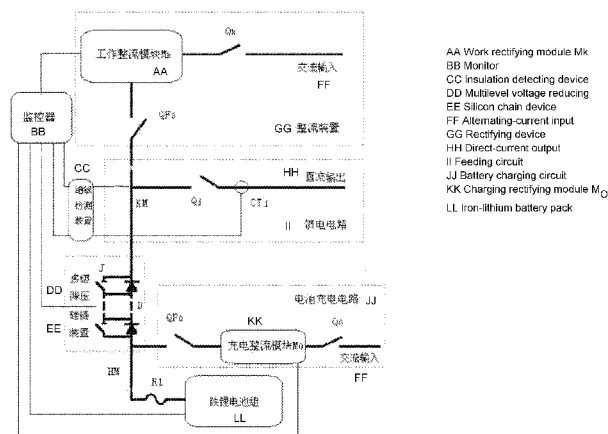


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: A direct-current power source system for a non-floating charging lithium type station. The way that a direct-current power source system for a traditional station adopts a lead-acid storage battery and on-line floating charging to operate over a long period of time is changed; a battery management system is added according to characteristics of an iron-lithium battery; a working rectifying module and a charging rectifying module are separately arranged; and a multilevel voltage-reducing silicon chain is used to isolate a direct-current control bus and a direct-current power bus, such that an iron-lithium battery pack can operate without long-term online floating charging, so the present invention has a prominent substantive characteristic. The present invention has a compact structure, easy operation, high safety performance, enhanced automation degree, a number of batteries reduced by one third, and high performance cost ratio of the system, and can realize higher economic benefits and bring larger social benefits through large-scale application.

(57) 摘要: 一种非浮充锂电型站用直流电源系统, 改变传统站用直流电源系统长期采用铅酸蓄电池及在线浮充电运行方式, 根据铁锂电池特点增加了电池管理系统, 分设了工作整流模块和充电整流模块, 采用多级降压硅链隔离直流控制母线和直流动力母线, 使铁锂电池组不用长期在线浮充电运行, 具有突出的实质性特点。本发明结构紧凑, 易于操作, 安全性能高, 自动化程度增加, 电池数量减少三分之一, 系统性价比高, 大规模应用能实现较高的经济效益和产生较大的社会效益。



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))。

非浮充锂电型站用直流电源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及变电站、换流站、发电厂及其他电力工程中的站用直流电源系统，具体来说是根据磷酸亚铁锂离子电池（铁锂电池）不能长期浮充电运行的性能特点，利用降压硅链的特性，设计全新的充、放电回路及相应控制保护装置，使铁锂电池组处于不进行浮充电但不离线的工作状态的非浮充锂电型站用直流电源系统。

背景技术

[0002] 站用直流电源系统是变电站、换流站、发电厂及其他电力工程中输电设备的保护和控制及通信的工作电源，在电网事故造成交流电源中断时，其电池组供变电站保护、控制、事故照明等事故用电。一直以来站用直流电源系统采用的是电池组在线浮充运行方式，其主要特点是：①要补充电池组自放电造成的容量损失；②没有电池管理系统，采用定期进行均衡充电方式维护；③电池组通过断路器（或熔断器）直接连接在直流动力母线，然后通过降压硅链装置将较高的动力母线电压调整为适合直流控制母线连接的负载使用的电压，以便交流中断后不间断地提供直流电源。但长期浮充运行①会使电池极板钝化，造成电池容量衰退和寿命降低；②没有电池管理系统，电池容量状况只能依靠 1~2 年一次的核容放电试验进行评估，期间的容量状况不得而知；③电池组直接连接在直流动力母线，在进行核容放电试验时要脱离母线，必须用临时电池组替代或其他措施，才能满足 DL/T724-2000 电池组

不脱离母线的要求。所以上述情况严重时，会在电网发生事故时，电池组无法满足事故期间的用电，耽误事故抢险，甚至造成事故扩大。

[0003] 国内目前使用铁锂电池的站用直流电源系统，但是基于原阀控式铅酸蓄电池的结构和运行方式，只是简单的把铅酸电池换成铁锂电池，既没有遵守铁锂电池的充、放电特性，还会加速铁锂电池的容量衰退和减少运行寿命，使其性价比大大降低，故直接采用浮充电方式的铁锂电池组站用直流电源系统在电力工程开展应用存在难度。

发明内容

[0004] 本发明的目的是根据铁锂电池不适宜浮充电运行的特性，以及现行站用直流电源系统的典型接线结构，提供一种利用降压硅链装置实现的非浮充锂电型站用直流电源系统，旨在避免铁锂电池组因长期浮充电造成的容量衰退和寿命降低，满足变电站保护、控制、事故照明等事故用电。

[0005] 本发明的目的是这样实现的：一种非浮充锂电型站用直流电源系统，包括整流装置、馈电电路、铁锂电池组，其中馈电电路包括直流控制母线 KM，所述整流装置的直流输出端连接到所述直流控制母线 KM，还包括电池充电电路、直流动力母线 HM、多级降压硅链装置和监控器；所述电池充电电路由交流空气开关 Q_0 、充电整流模块 M_0 和直流空气开关 QF_0 构成；交流空气开关 Q_0 一端连接到交流进线电源，另一端连接到充电整流模块 M_0 的输入端；直流空气开关 QF_0 一端连接到充电整流模块 M_0 的输出端，另一端连接到直流动力母线 HM；充电整流模块 M_0 的控制端连接到所述监控器；所述多级降压硅链装置由多组硅链串联且每一组硅链两端并联一个旁路直流接触器构

成；多级降压硅链装置的输入端连接到直流动力母线 HM，输出端连接到直流控制母线 KM，控制端连接到所述监控器；

所述铁锂电池组通过熔断器 R1 连接到直流动力母线 HM。

5 [0006] 上述非浮充锂电型站用直流电源系统，还包括绝缘检测装置，绝缘检测装置有多个检测端和一个输出端，其中一个检测端连接到直流动力母线 HM，输出端连接到所述监控器。馈电电路包括 j 条直流输出支路， $j=1、2、\dots、n$ ；直流输出支路通过直流空气开关 Q_j 连接到直流控制母线 KM，每条直流输出支路上设置有一个绝缘检测传感器 CT_j ，每个绝缘检测传感器 CT_j 连接到所述绝缘检测装置的检测端。

10 [0007] 铁锂电池组和直流动力母线 HM 之间还设置有一个分流器 FL，用于检测铁锂电池组的大小和电流方向，分流器 FL 的输出端连接到所述监控器。

[0008] 整流装置如下设置：包括 k 个交流空气开关 Q_k 、k 个工作整流模块 M_k ， $k=1、2、3\dots n$ 和直流空气开关 QF_3 ；交流空气开关 Q_k 的一端连接到交流进线电源，另一端连接到工作整流模块 M_k 的输入端；所有工作整流模块 M_k 的输出端并联连接到直流空气开关 QF_3 的一端，直流空气开关 QF_3 的另一端为所述整流装置的直流输出端。

15

[0009] 监控器中包含电池管理系统，电池管理系统通过采集电路和均衡电路对电池状态进行实时分析和管理，通过监控器和充电控制与保护电路对电池进行动态维护。充电控制由电池管理系统根据铁锂电池组状态，起动或停止

20 充电整流模块 M_0 对电池组进行的均衡充电或补充充电。充电整流模块 M_0 停止工作时，由于多级降压硅链装置的作用，电池处于正常的静置状态。

[0010] 本发明中的多级降压硅链装置是五级降压硅链装置，是由五组降压硅链串联且每一组降压硅链两端分别并联一个旁路直流接触器构成，每组硅链电压降为 7V。当五个旁路直流接触器的触点全部打开时，五级降压硅链装置产生的电压降为 35V，即当直流动力母线 HM 的充电电压达 265V 时，连接有直流负载的直流控制母线 KM 也能保持 230V 的正常工作电压，不会造成直流控制母线 KM 的过压；当需要由铁锂电池组向直流控制母线 KM 进行供电时，监控器根据铁锂电池组的实际端电压，控制五个直流接触器的触点开、闭实现分级调压，以保证直流控制母线 KM 的电压处于合理的范围。

[0011] 本发明的实际工作过程如下：交流电源正常时，工作整流模块 M_k 为直流控制母线 KM 上的经常性直流负载供电，供电电压为 230V。此时，监控器通过控制板使五级降压硅链装置的五个直流接触器的触点全部打开，五级降压硅链两端的电压差必须超过 35V 才能导通，而此时铁锂电池组如处于静置状态，其端电压不会超过 265V。铁锂电池组即使处于充电状态，其电压也不会超过 265V（当电池数量增加而需要提高充电电压时，可选用七级降压硅链，其电压降可达 49V）。因此，五级降压硅链在交流电源工作正常时，始终处于截至状态，从而阻止了工作整流模块 M_k 向铁锂电池组浮充电。在电网发生事故造成交流中断后，工作整流模块 M_k 无直流输出，此时铁锂电池组通过五级降压硅链装置不间断地向直流控制母线 KM 及其直流负载供电。监控器根据铁锂电池组的实际端电压，控制 5 个直流接触器的触点开、闭实现分级调压，以保证直流控制母线 KM 的电压处于合理的范围。当电池管理系统根据电池采集数据分析铁锂电池组需要充电时，监控器发出指令启动充

电整流模块 M_0 对铁锂电池组进行充电，在充电过程中，电池管理系统的均衡电路对各电池充电进行均衡干预。

[0012] 非浮充锂电型站用直流电源系统与传统的站用直流电源系统最大的区别在于增加了电池管理系统和专用充电整流模块，采用多级降压硅链隔离直流动力母线和直流控制母线，使铁锂电池组避免处于长期在线浮充电运行。而铁锂电池非常不适合长期在线浮充电的运行方式，多数铁锂电池制造厂都明确表示其产品不能采用长期在线浮充电工作方式。

[0013] 本发明的有益效果是：站用直流电源系统被广泛地用作电力工程中输电设备的保护、控制、通讯、事故照明等事故用电，作为电力、通讯等领域的工作或后备电源，其重要性不言而喻。过去为了保证铅酸蓄电池保持满容量和蓄电池组不脱离直流母线，结合铅酸蓄电池的自放电较大及定期均衡特点，电力系统一直沿用在线浮充电的接线和运行方式，但浮充电方式会造成个别电池长期的过充或欠充，使电池寿命缩短。而铁锂电池作为新型蓄电池其自放电非常小，较铅酸蓄电池具有更好的环保性、高容量密度和大电流充放等优点，现已大量应用于电动车领域，所以非常有必要将其引入到变电站、换流站、发电厂及其他电力工程的站用直流电源系统中，但铁锂电池应用于电力系统必须根据其自放电小等技术特点而改进传统的蓄电池组接线和管理方式，改变运行维护使用方法，才能最大限度地发挥铁锂电池的技术优势。

[0014] 本发明改变站用直流电源系统长期采用铅酸蓄电池及在线浮充电运行方式，根据铁锂电池特点增加了电池管理系统，分设了工作整流模块和充电整流模块，采用多级降压硅链隔离直流控制母线和直流动力母线，使铁锂电池

组不用长期在线浮充电运行，具有突出的实质性特点。由于铁锂电池具备工作温度范围宽、自放电小、使用寿命长、高倍率放电等诸多优点，结合本发明能最大限度地满足了电力系统事故用电需求，同时能减少使用铅酸蓄电池带来的环境污染问题。

- 5 [0015] 本发明结构紧凑，易于操作，安全性能高，自动化程度增加，电池数量减少三分之一，系统性价比高，大规模应用能实现较高的经济效益和产生较大的社会效益。

附图说明

[0016] 图 1 是系统结构框图。

- 10 [0017] 图 2 是系统接线电路图。

[0018] 图 3 是降压硅链装置接线电路图。

具体实施方式

[0019] 如图 2，非浮充锂电型站用直流电源系统由以下部分组成，各装置和结构部分之间采用相应的铜质母排线、铜芯电缆及测量、通讯线连接。

- 15 [0020] 整流装置：高频开关整流模块（M1～MN）、200A 交流空气开关（QF1、QF2）、315A 直流空气开关（QF3）及相应的电路连接等组成。空气开关 QF1、QF2 连接来自不同变电站交流电源的进线电源，其输出端通过 25A 交流空气开关（1Q～NQ）分别与多个并联的整流模块（M1～MN）交流输入端连接，整流模块（M1～MN）的直流正、负输出端通过直流空气开关（QF3）分别
20 对应与直流控制母线正极（+KM）和负极（-）相连接。

[0021] 馈电电路：由直流控制母线（KM）和各输出支路组成，所有经常性直流负载通过各自回路的 32A 小型或微型直流空气开关（Q1～QN）与其对

应连接，实现对经常性直流负载供电及支路保护。Q1～QN 按照直流供电负载的容量和数量配置。

[0022] 铁锂电池组（B）：由铁锂电池组（B）通过熔断器 R1 连接到直流动力母线 HM，铁锂电池组和直流动力母线 HM 之间还设置有一个分流器 FL，
5 分流器 FL 的输出端连接到监控器。其中熔断器（R1）在直流动力母线（HM）等外部短路时保护铁锂电池组（B）、直流空气开关（QF0）和充电整流模块（M0）。

[0023] 多级降压硅链装置：使用五级降压硅链装置，包括降压硅链组（D）和控制端（J）。如图 3 所示，由五组硅链串联且每一组硅链两端并联一个旁
10 路直流接触器（K1～K5）构成，每一组硅链降压 7V，五级降压硅链装置最大降压 35V。

[0024] 基于 CAN 总线监测系统：包括监控器（JKQ）、电池管理系统（BMS）、绝缘检测仪（JYJC）。监控器（JKQ）通过通讯总线与工作整流模块（M1～MN）、充电整流模块（M0）、多级降压硅链装置、电池管理系统（BMS）
15 以及绝缘检测仪（JYJC）连接，进行各模块的控制、监测、均衡等。电池管理系统（BMS）由电池采集电路、电池均衡电路、保护与控制电路等组成，连接到铁锂电池组（B）。监控器（JKQ）和电池管理系统（BMS）控制多级降压硅链装置的工作状态，使铁锂电池组（B）在强制均衡充电和补充充电外，不进行长期在线浮充充电，同时降压硅链（D）的单向导通性和多级
20 电压调整，保证电池组（B）能在交流电源中断时不间断的为直流控制母线提供电压适合的电源。绝缘检测仪（JYJC）分别采集直流动力母线（HM）

正、负极电压并通过各直流输出支路的绝缘检测传感器(CT1~CTN)进行母线绝缘监测和确定绝缘降低的支路(选线)。

[0025] 非浮充锂电型站用直流电源系统的工作方式与使用方法,按以下步骤进行:

- 5 a)、将各组成部分进行组柜,分别为整流柜、馈电柜和电池柜。单元柜之间通过电缆、铜排、测量和通讯线连接并组屏在一起使用。

[0026] b)、使用时,由交流输入端接 AC380V 电源,通过 200A 交流空气开关(QF1 或 QF2)合闸送入高频开关整流模块(M1~MN),工作整流模块(M1~MN)输出直流到 315A 直流空气开关(QF3)进线端,直流空气开关

- 10 (QF3)输出端通过电缆接至直流控制母线的正极(+KM)和负极(-),并为保护和控制及通信(即各支路经常性直流负载)提供合格的直流工作电源。正常工作时监控器(JKQ)及电池管理系统(BMS)采集直流电压、电流和电池状况,并对工作整流模块(M1~MN)和铁锂电池组(B)进行日常测量、监控和维护管理。绝缘检测仪(JYJC)采集直流电压和各支路(CT1~
- 15 CTN)数据进行系统绝缘状况监测,并可在绝缘降低时发出报警并送至监控器(JKQ)。铁锂电池组(B)完成充电后,五级降压硅链装置在交流电源正常时,五级降压硅链装置的控制板使直流接触器(K1~K5)全部触点打开,五级降压硅链装置处于截止状态,铁锂电池组(B)处于非浮充的热备用状态,随时可以为负荷供电。

- 20 **[0027]** c)、当达到下列条件之一时:①铁锂电池组(B)为直流负荷供电(可由分流器 FL 电流方向判断)后或②电池管理系统(BMS)监测到铁锂电池组(B)达到补充充电条件时,监控器(JKQ)向充电整流模块(M0)发出

充电工作命令，充电整流模块（M0）按设定的充电参数及程序完成对铁锂电池组（B）的充电。

[0028] 本系统的主要功能与技术指标：

5 主要功能：提供一种非浮充锂电型站用直流电源系统，旨在利用降压硅链装置实现非在线浮充电运行方式，避免铁锂电池组长期浮充电造成的容量衰退和寿命降低。本系统整流模块可带电热插拔，具备完善的交、直流保护功能和间歇式充电方式，在满足变电站保护、控制、事故照明等事故用电需要的前提下，延长了设备使用寿命周期，提高了设备性价比。

[0029] 非浮充锂电型站用直流电源系统技术指标：

- 10 系统容量：200Ah；
- 交流输入电压：380V；
- 交流输入电流：200A；
- 直流输出电流：250A；
- 充电电压：242V-252V；
- 15 充电电流：20A-50A(0.1 C_{10} -0.25 C_{10})
- 电压稳定度：0.5%；
- 纹波系数：0.5%
- 电流稳定度：1%；
- 模块均流不平衡度：3%
- 20 电池电压巡检精度：0.2%；
- 绝缘监测支路数：32路～768路；
- 电池数量：70只/组；

监测管理：基于 CAN 总线的 BMS；

铁锂电池额定电压：3.2V/单体；

铁锂电池充电电压：3.6V/单体（20℃）；

铁锂电池放电终止电压：2.55V/单体；

5 铁锂电池自放电量：静置 28 天<3%（20℃）；

铁锂电池循环寿命：1500 次。

[0030] 主要装置与设备的参数：

磷酸亚铁锂电池：型号 FP3291152，哈尔滨光宇集团；

高频开关整流模块：型号 HD22020-3，艾默生电源公司；

10 监控器(内置 BMS)：型号 BMJ-FPC，哈尔滨光宇电源公司；

绝缘监测装置：型号 JYM-2，艾默生电源公司；

交流空开：型号 GM100M，北京人民电器厂；

直流空开：型号 GM400 或 GM100，北京人民电器厂；

降压硅链：型号 DT-2B/300A/35V，大连旅顺和力电源设备厂；

15 分流器（FL）：200A/75mV，0.5 级。

权 利 要 求

1、一种非浮充锂电型站用直流电源系统，包括整流装置、馈电电路、铁锂电池组，其中馈电电路包括直流控制母线 KM，所述整流装置的直流输出端连接到所述直流控制母线 KM，其特征在于，

5 还包括电池充电电路、直流动力母线 HM、多级降压硅链装置和监控器；

所述电池充电电路由交流空气开关 Q_0 、充电整流模块 M_0 和直流空气开关 QF_0 构成；交流空气开关 Q_0 一端连接到交流进线电源，另一端连接到充电整流模块 M_0 的输入端；直流空气开关 QF_0 一端连接到充电整流模块 M_0 的输出端，另一端连接到直流动力母线 HM；充电整流模块 M_0 的控制端连接到所述监控器；

10 所述多级降压硅链装置由多组硅链串联且每一组硅链两端并联一个旁路直流接触器构成；多级降压硅链装置的输入端连接到直流动力母线 HM，输出端连接到直流控制母线 KM，控制端连接到所述监控器；

所述铁锂电池组通过熔断器 R1 连接到直流动力母线 HM。

2. 如权利要求 1 所述的非浮充锂电型站用直流电源系统，其特征在于，还包括

15 绝缘检测装置，所述绝缘检测装置有多个检测端和一个输出端，其中一个检测端连接到直流动力母线 HM，输出端连接到所述监控器。

3. 如权利要求 2 所述的非浮充锂电型站用直流电源系统，其特征在于，所述馈电电路还包括 j 条直流输出支路， $j=1、2、\cdots\cdots n$ ；所述直流输出支路通过直流空气开关 Q_j 连接到直流控制母线 KM，每条直流输出支路上设置有一个绝缘检

20 测传感器 CT_j ，每个绝缘检测传感器 CT_j 连接到所述绝缘检测装置的检测端。

4. 如权利要求 1 所述的非浮充锂电型站用直流电源系统，其特征在于，所述铁锂电池组和直流动力母线 HM 之间还设置有一个分流器 FL，分流器 FL 的输出端连接到所述监控器。

5. 如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的非浮充锂电型站用直流电源系统，其特征在于，所述整流装置包括 k 个交流空气开关 Q_k 、k 个工作整流模块 M_k ， $k=1、2、3\cdots n$ 和直流空气开关 QF_3 ；交流空气开关 Q_k 的一端连接到交流进线电源，另一端连接到工作整流模块 M_k 的输入端；所有工作整流模块 M_k 的输出端并联连接到直流空气开关 QF_3 的一端，直流空气开关 QF_3 的另一端为所述整流装置的直流输出端。

10 6. 如权利要求 5 所述的非浮充锂电型站用直流电源系统，其特征在于，所述铁锂电池组由铁锂电池串联构成，所述铁锂电池为磷酸亚铁锂电池，型号 FP3291152；

所述充电整流模块 M_0 和工作整流模块 M_k 的型号为 HD22020-3；

15 所述多级降压硅链装置为五级降压硅链装置，由五组硅链串联且每一组硅链两端并联一个旁路直流接触器构成，每一组硅链降压 7 伏特；所述五级降压硅链装置型号为 DT-2B/300A/35V；

所述分流器型号为 200A/75mV，0.5 级；

所述监控器为基于 CAN 总线监测系统，型号为 BMJ-FPC。

20 7. 如权利要求 2 或 3 所述的非浮充锂电型站用直流电源系统，其特征在于，所述绝缘检测装置为绝缘检测仪，型号为 JYM-2。

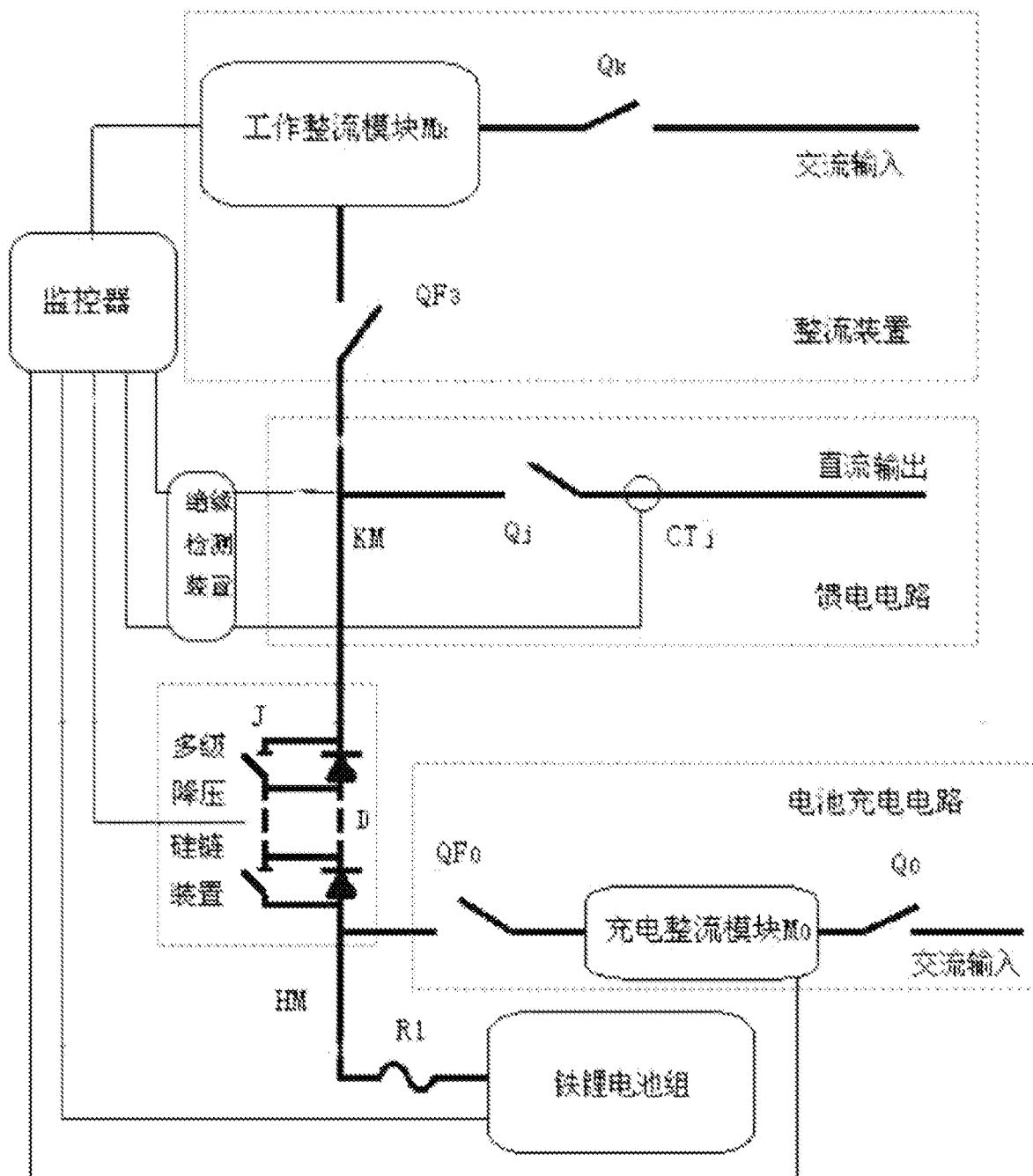


图 1

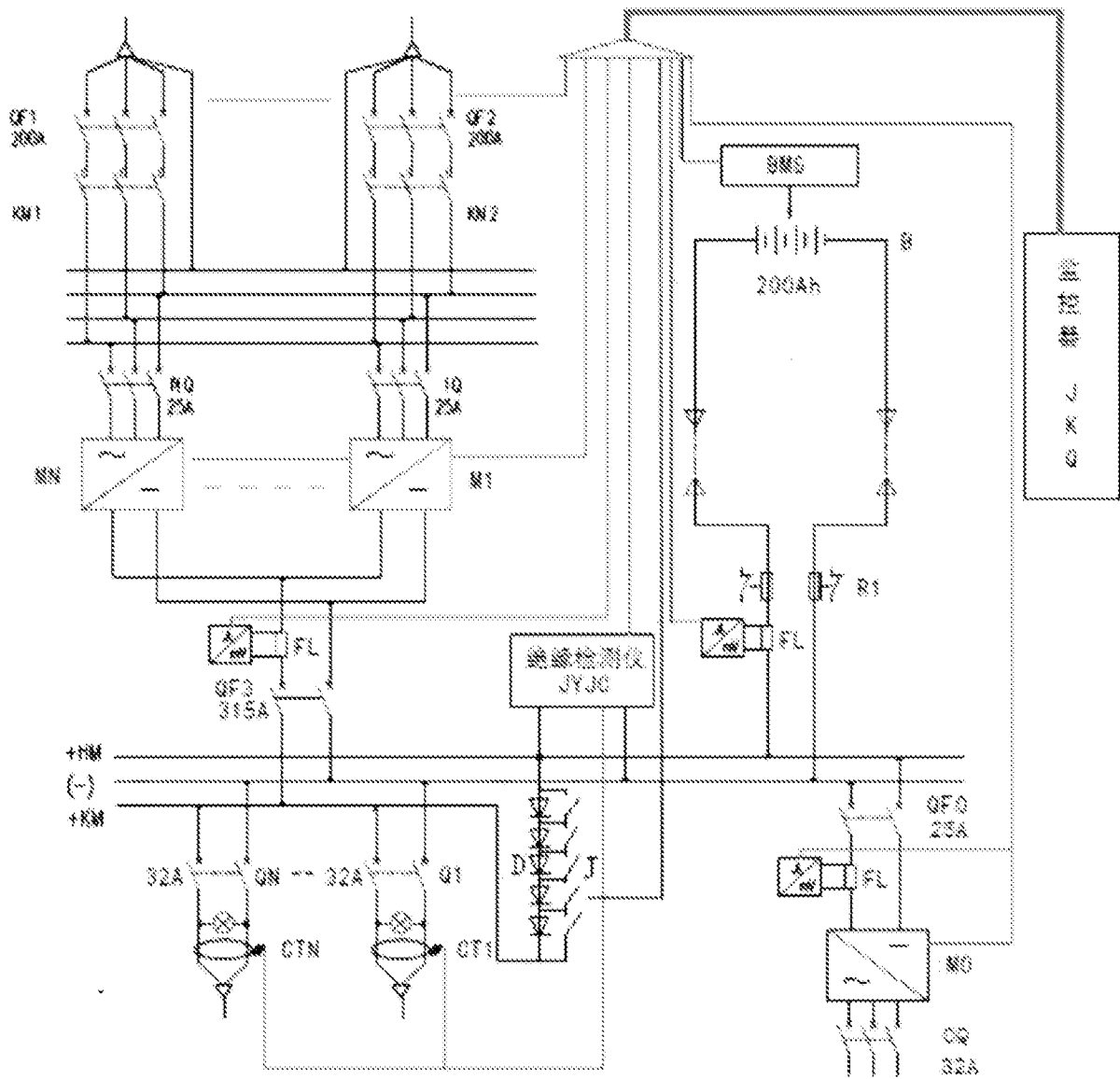


图 2

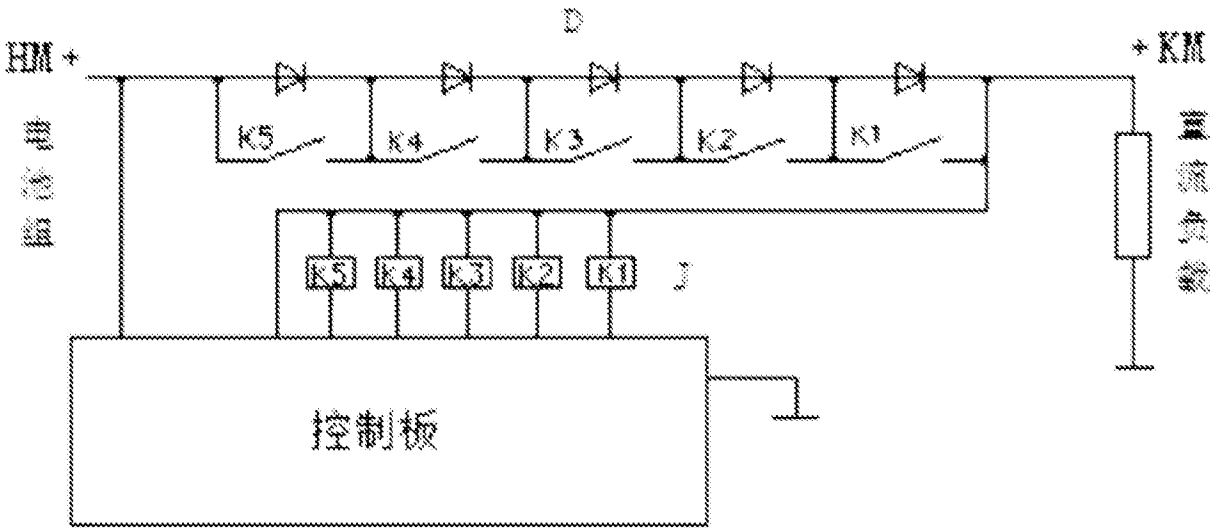


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/074837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00 (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)

H02J -

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)

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS: substation, power 2d plant, direct 2d current, dc, lithium, battery, charge, monitor, float+, rectif+, control+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103219766 A (SICHUAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.) 24 July 2013 (24.07.2013) the whole document	1-7
PX	CN 203326621 U (SICHUAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.) 04 December 2013 (04.12.2013) the whole document	1-7
A	CN 102664454 A (SICHUAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 12 September 2012 (12.09.2012) description, paragraphs [0025] to [0042] and figures 1 to 3	1-7
A	CN 201113799 Y (BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.) 10 September 2008 (10.09.2008) the whole document	1-7
A	CN 202759284 U (HNAC TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 February 2013 (27.02.2013) the whole document	1-7

☒ 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 06 June 2014	Date of mailing of the international search report 25 July 2014
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 JIANG, Na Telephone No. (86-10) 62413225

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2014/074837

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007145949 A1 (NTT FACILITIES INC.) 28 June 2007 (28.06.2007) the whole document	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/074837

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103219766 A	24 July 2013	None	
CN 203326621 U	04 December 2013	None	
CN 102664454 A	12 September 2012	None	
CN 201113799 Y	10 September 2008	None	
CN 202759284 U	27 February 2013	None	
US 2007145949 A1	28 June 2007	US 7633265 B2	15 December 2009
		JP 4615439 B2	19 January 2011
		JP 2007178401 A	12 July 2007

A. 主题的分类		
H02J 7/00(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)		
H02J-		
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))		
CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS:变电站, 电厂, 直流, 锂电, 浮充, 充电, 整流, 监控, 控制 substation, power 2d plant, direct 2d current, dc, lithium, float+, rectif+, control+		
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 103219766A (四川电力科学研究院等) 2013年 7月 24日 (2013 - 07 - 24) 全文	1-7
PX	CN 203326621U (四川电力科学研究院等) 2013年 12月 04日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-7
A	CN 102664454A (四川电力科学研究院) 2012年 9月 12日 (2012 - 09 - 12) 说明书第0025段至第0042段, 图1-3	1-7
A	CN 201113799Y (宝山钢铁股份有限公司) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文	1-7
A	CN 202759284U (华自科技股份有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文	1-7
A	US 2007145949A1 (NTT FACILITIES INC.) 2007年 6月 28日 (2007 - 06 - 28) 全文	1-7
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2014年 6月 06日		2014年 7月 25日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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		姜娜
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62413225

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/074837

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	103219766A	2013年 7月 24日	无		
CN	203326621U	2013年 12月 04日	无		
CN	102664454A	2012年 9月 12日	无		
CN	201113799Y	2008年 9月 10日	无		
CN	202759284U	2013年 2月 27日	无		
US	2007145949A1	2007年 6月 28日	US	7633265B2	2009年 12月 15日
			JP	4615439B2	2011年 1月 19日
			JP	2007178401A	2007年 7月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)