

(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
2013 年 8 月 8 日 (08.08.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/113236 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/086825
- (22) 国际申请日: 2012 年 12 月 18 日 (18.12.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210024001.0 2012 年 2 月 3 日 (03.02.2012) CN
- (71) 申请人: 无锡华润上华半导体有限公司 (CSMC TECHNOLOGIES FAB1 CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区汉江路 5 号, Jiangsu 214028 (CN)。
- (72) 发明人: 樊晓微 (FAN, Xiaowei); 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区新洲路 8 号, Jiangsu 214028 (CN)。 周湘鲁 (ZHOU, Xianglu); 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区新洲路 8 号, Jiangsu 214028 (CN)。
- (74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA I. P. LAW OFFICE); 中国广东

省广州市先烈中路 69 号东山广场 918-920 室, Guangdong 510095 (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, 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。

(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, 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)。

[见续页]

(54) Title: SECONDARY BATTERY CHARGING DEVICE

(54) 发明名称: 一种二次电池的充电装置

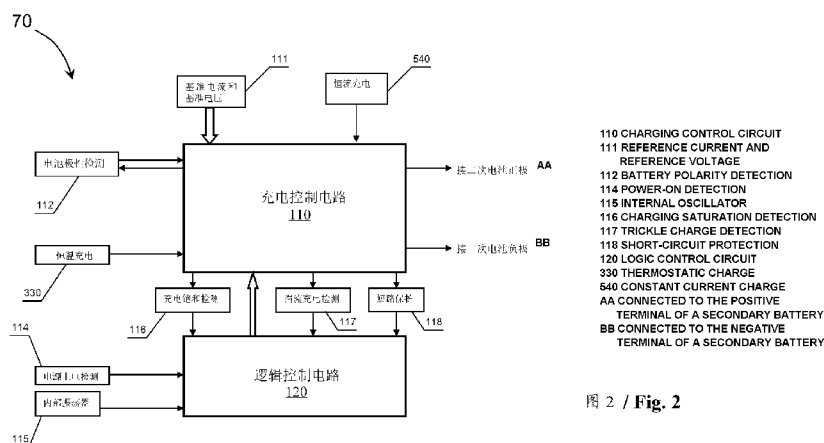


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: A secondary battery charging device (70) includes a thermostatic charging module (330) and/or a constant current charging module. While charging, the thermostatic charging module regulates the charging current to substantially maintain the charging device at a predetermined temperature value when the temperature of the charging device exceeds a predetermined temperature value; and the constant current charging module regulates the charging current to substantially maintain at a predetermined current value when the charging current exceeds a predetermined current value. The charging device has a high charging efficiency, long life, and small impact on the life of the secondary battery charged. The charging device and the secondary battery have high safety and reliability in the normal charging process.

(57) 摘要: 一种二次电池的充电装置 (70) 包括恒温充电模块 (330) 和/或恒流充电模块。充电过程中, 当充电装置的温度超过预定温度值后, 恒温充电模块调节充电电流以使充电装置基本维持在一预定温度值; 当充电电流超过预定电流值后, 恒流充电模块调节充电电流以使其基本维持在一预定电流值。该充电装置具有充电效率高、寿命长的特点, 并且对被充电的二次电池的寿命影响小, 充电装置和二次电池在正常充电过程中的安全可靠。高。

WO 2013/113236 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：一种二次电池的充电装置

[1] **【技术领域】**

[2] 本发明属于二次电池充电技术领域，涉及二次电池的充电装置，尤其涉及带恒温充电模块和/或恒流充电模块的充电装置。

[3] **【背景技术】**

[4] 二次电池在各种便携式电子装置（例如，笔记本电脑、手机、数字音乐播放器等等）中广泛应用，例如，各种可充电式的镍镉（Ni-Cd）电池、镍氢（Ni-H）电池、锂（lithium-ion）电池、镍金属氢化物（Nickel Metal-Hydride, Ni-H）电池等，因此，一般地，对应二次电池配置有相应的充电装置。

[5] 充电装置的控制驱动部分通常通过集成电路（IC）芯片实现，其用于控制充电过程。在设计该集成电路芯片时，通常必须考虑充电过程对电池性能以及芯片本身的影响，同时必须兼顾充电效率。当前，业界在不停地追求提高充电效率、减小充电过程对二次电池和充电装置寿命的影响、以及提高充电装置和二次电池的安全可靠性。

[6] **【发明内容】**

[7] 为解决现有技术中二次电池的充电装置中的不足，本发明的目的之一在于基本实现对二次电池的恒温充电控制以提高二次电池和充电装置的使用寿命、提高充电效率。

[8] 本发明的还一目的在于，提高充电装置和二次电池的安全可靠性。

[9] 为实现以上目的或者其他目的，本发明提供一种二次电池的充电装置，包括充电控制电路主模块和逻辑控制电路主模块，其特征在于，还包括：恒温充电模块和/或恒流充电模块；

[10] 其中，所述恒温充电模块耦接于所述充电控制电路主模块，并且，在充电过程中，所述充电装置的温度超过预定温度值后，所述恒温充电模块用于调节控制充电电流以使充电装置基本地维持在一预定温度值；

[11] 所述恒流充电模块耦接于所述充电控制电路主模块，并且，在充电过程中，所

述充电电流超过预定电流值后，所述恒流充电模块用于调节控制充电电流以使其基本地维持在一预定电流值。

[12] 按照本发明一实施例的充电装置，其中，所述二次电池为手机中使用的二次电池，所述充电装置是适应于为多种手机中使用的二次电池进行充电的万能充电器。

[13] 按照本发明又一实施例的充电装置，其中，所述充电装置包括所述二次电池的充电回路，所述充电回路中设置有用以控制二次电池的充电电流的驱动MOS晶体管；

[14] 所述恒温充电模块包括：

[15] 用于采样反馈温度信号的三极管；

[16] 用于执行比较运算的第一运算放大器；以及

[17] 第一选通管，其受所述第一运算放大器的输出端控制以选择性地输出温度反馈信号至所述驱动MOS晶体管的栅极。

[18] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述三极管为PNP型三极管，所述三极管的发射极被接入恒流源，所述三极管的基极和集电极接地，具有负温度系数的所述三极管的发射极基极电压被输入至所述第一运算放大器的第一输入端。

[19] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述第一运算放大器的第二输入端被接入第一参考电压，通过设定所述第一参考电压的大小以确定所述预定温度值。

[20] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述第一选通管为PMOS/NMOS晶体管，所述PMOS/NMOS晶体管的栅极和漏极耦接于所述第一运算放大器的输出端，所述PMOS/NMOS晶体管的源极耦接至所述驱动MOS晶体管的栅极。

[21] 按照本发明还一实施例的充电装置，其中，所述充电装置包括所述二次电池的充电回路，所述充电回路中设置有用以控制二次电池的充电电流的驱动MOS晶体管；

[22] 所述恒流充电模块包括：

- [23] 用于采样所述充电回路中的充电电流的采样MOS晶体管；
- [24] 与所述采样MOS晶体管串联连接的电阻；
- [25] 用于执行比较运算的第二运算放大器；以及
- [26] 第二选通管，其受所述第二运算放大器的输出端控制以选择性地输出充电电流反馈信号至所述驱动MOS晶体管和所述采样MOS晶体管的栅极。
- [27] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述恒流充电模块还包括：
- [28] 第三运算放大器，以及
- [29] 第三MOS晶体管；
- [30] 其中，所述驱动MOS晶体管的漏极连接所述第三运算放大器的第一输入端，所述采样MOS晶体管的漏极同时连接所述第三运算放大器的第二输入端和所述第三MOS晶体管的源极，所述第三运算放大器的输出端连接所述第三MOS晶体管的栅极。
- [31] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述采样MOS晶体管是相对于所述驱动MOS晶体管按比例缩小的MOS晶体管。
- [32] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述采样MOS晶体管和所述驱动MOS晶体管均为PMOS晶体管。
- [33] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述电阻两端的电压信号被反馈输入至所述第二运算放大器的第二输入端，所述第二运算放大器的第一输入端被接入第二参考电压，通过设定所述第二参考电压的大小以确定所述预定电流值。
- [34] 在之前所述任意实施例的充电装置中，较佳地，所述第二选通管为PMOS/NMOS晶体管，所述PMOS/NMOS晶体管的栅极和漏极耦接于所述第二运算放大器的输出端，所述PMOS/NMOS晶体管的源极耦接至所述驱动MOS晶体管和所述采样MOS晶体管的栅极。
- [35] 按照本发明再一实施例的充电装置，其中，所述充电装置还包括：
- [36] 基准电流和基准电压模块，
- [37] 电池极性检测模块，
- [38] 电源上电检测模块，

[39] 涓流充电检测模块,

[40] 充电饱和检测模块,

[41] 短路保护模块, 和/或

[42] 内部振荡器。

[43] 在之前所述任意实施例的充电装置中, 较佳地, 所述预定温度值为120°C左右。

[44] 在之前所述任意实施例的充电装置中, 较佳地, 所述预定电流值为500毫安左右。

[45] 本发明的技术效果是, 当充电装置温度过高后, 通过恒温充电模块中的反馈回路, 可以实时减小充电电流, 从而使该充电装置不会出现温度较高时的反复过温现象, 并且不会中断充电过程, 使随后的充电过程可以维持在预定温度值上进行充电, 因此, 充电效率高, 对被充电的二次电池的寿命影响小, 充电装置的使用寿命长。另外, 在充电电流大于预定电流值后, 通过恒流充电模块可以实现“大电流”恒流充电, 使充电电流在随后的充电过程中被控制在较安全的预定电流值, 大大提高充电装置和二次电池的安全可靠性。

[46] **【附图说明】**

[47] 从结合附图的以下详细说明中, 将会使本发明的上述和其他目的及优点更加完全清楚, 其中, 相同或相似的要素采用相同的标号表示。

[48] 图1是现有技术的充电装置实施例的功能模块结构示意图。

[49] 图2是按照本发明一实施例的充电装置的模块结构示意图。

[50] 图3是图2所示充电装置中所使用的恒温充电模块和恒流充电模块的电路结构实施例示意图。

[51] 图4是按照本发明又一实施例的充电装置的模块结构示意图。

[52] 图5是图4所示充电装置中所使用的恒温充电模块的电路结构实施例示意图。

[53] 图6是按照本发明再一实施例的充电装置的模块结构示意图。

[54] 图7是图6所示充电装置中所使用的恒流充电模块的电路结构实施例示意图。

[55] **【具体实施方式】**

[56] 下面介绍的是本发明的多个可能实施例中的一些, 旨在提供对本发明的基本了

解，并不旨在确认本发明的关键或决定性的要素或限定所要保护的范围。容易理解，根据本发明的技术方案，在不变更本发明的实质精神下，本领域的一般技术人员可以提出可相互替换的其他实现方式。因此，以下具体实施方式以及附图仅是对本发明的技术方案的示例性说明，而不应当视为本发明的全部或者视为对本发明技术方案的限定或限制。

[57] 在本文中，所用的“基本”、“大约”或者“左右”等词语提供了其相应修饰的术语的工业界可接受的公差。

[58] 图1所示为现有技术的充电装置实施例的功能模块结构示意图。在该实施例中，充电装置10用于对二次电池进行充电，二次电池具体地可以为手机终端中使用的锂电池。如图1所示，充电装置10的驱动控制部分包括多个功能模块实现，该驱动控制部分一般地可以通过集成电路（IC）实现。具体地，充电装置10的功能模块包括有充电控制电路主模块110和逻辑控制电路主模块120。充电控制电路主模块110一般地为模拟电路形式实现，其输出端可以外接二次电池的正负极。在二次电池的不同状态下，充电控制电路主模块110可以实现对二次电池的充电、停止充电的控制，其中包括电池正接充电、反接充电、电池电压过低时涓流充电及输出短路时停止充电等功能的控制；逻辑控制电路主模块120一般地为数字电路形式实现，其用于将各种充电及保护状态通过LED显示出来，供使用者判断电池的充电状态。

[59] 继续参阅图1，充电装置10还包括有以下功能模块：

[60] （1）基准电流和基准电压模块111，其用于为电路提供基准电压以及基准电流。

[61] （2）电池极性检测模块112，其与充电控制电路主模块110连接，通过模块112，可以自动识别被充电的二次电池的极性，并进一步进行相应控制以使二次电池不管是处于极性正接还是反接都能进入充电状态。

[62] （3）电源上电检测模块114，检测电源是否正确上电至二次电池，当（ $V_{DD}-V_{BAT}$ ）大于某一预定值时（例如，40mV），认为正确上电，并有相应的指示灯（例如LED）指示。

[63] （4）涓流充电检测模块117；在电源连通并且接入二次电池时，如果二次电池

电压小于涓流充电的预充阈值电压 V_{MIN} （例如，约2.5V），对二次电池以一较小的预充电电流 I_{PCHA} （约25mA）进行预充电（或称为涓流充电阶段），当二次电池的电压达到 V_{MIN} 后即开始正常充电；因此，涓流充电检测模块117用于检测二次电池的电压是否小于预充阈值电压，并输出控制信号至逻辑控制电路主模块120、以进一步控制预充电过程。

[64] (5) 充电饱和检测模块116；在电源连通并且接入未充满的二次电池且电池电压大于 V_{MIN} 时，电源开始通过芯片的控制对电池进行正常充电，二次电池两端电压将缓缓升高，当电池电压升高到表示电池充满的电压 V_s （约4.20V），进入恒压充电阶段，充电电流逐渐减小，当充电电流小于饱和截止电流 I_{FULL} 时，认为电池饱和，充电结束；因此，充电饱和检测模块116用于在正常充电过程（相对于预充电过程定义）后检测充电电流是否小于饱和截止电流 I_{FULL} ，并输出控制信号至逻辑控制电路主模块120、以进一步结束充电过程。

[65] (6) 短路保护模块118，若在电源接入后发生二次电池短路的情况，则充电装置和二次电池可能会被烧坏；短路保护模块118用于检测二次电池是否发生短路，并输出信号至逻辑控制电路主模块120以自动减小充电电流，同时给出短路状态指示。

[66] (7) 内部振荡器115，其连接至逻辑控制电路主模块120，用于提供时序信号。

[67] (8) 过温保护模块113，若充电装置的温度（例如芯片中的某个结的结温）超过过温保护阈值 T_o （例如，约140°C），则过温保护模块113输出控制信号以自动将充电电流切断，直到结温下降至过温恢复阈值 T_R （例如，约120°C），才恢复正常充电状态。

[68] 以上参数的具体含义在以下表一中列出。

[69] 表一

[Table 1]

参数名称	参数符号
输入电压	V_{DD}
饱和电压	V_S
空载电压	V_O
二次电池电压	V_{BAT}
充电电流	I_{CHARGE}
饱和截止电流	I_{FULL}
预充阈值电压	V_{MIN}
预充电电流	I_{PCHA}
短路检测电压	V_{SHORT}
过温保护阈值	T_O
过温恢复阈值	T_R

[70] 图1所示实施例的充电装置中，在进行过温保护时，很有可能会出现使充电装置进入“开启—关断—开启—关断”的循环工作模式，也即二次电池的正常充电过程不断地被中止，因此，会影响充电的效率，并降低充电装置和二次电池的使用寿命。

[71] 另外，图1所示实施例的充电装置在正常充电过程对二次电池充电时，其充电电流在二次电池电压达到 V_S 之前并不会被限制，因此，充电过程的大电流并不能得到有效限流，如果充电过程中发生异常，可能导致大电流过大，影响充电装置和二次电池的寿命以及安全可靠性的。

[72] 二次电池的充电过程一般地可以分为预充电过程和正常充电过程，在预充电过程结束后进入正常充电过程；在预充电过程中，一般地采用较小的预充电电流进行充电；在正常充电过程，如果上电电压（例如图3中所示的 V_{DD} ）与二次电池的电压差过大，或者如果发生异常，可能会导致充电电流非常大。

[73] 图2所示为按照本发明一实施例的充电装置的模块结构示意图。该充电装置70

用于对手机所使用的二次电池（例如锂电池）进行充电。在实际应用中，由于各种手机型号的差异，导致二次电池的结构参数也不同；为实现兼容对各种手机型号的二次电池进行充电，充电装置70优选地可以为万能充电器。

- [74] 如图2所示，充电装置70同样包括如图1所示实施例的充电控制电路主模块110和逻辑控制电路主模块120，为防止过温充电现象，充电装置70设置有恒温充电模块330，恒温充电模块330可以输出信号至充电控制电路主模块110，其不同于图1所示的过温保护模块113的工作原理，当充电装置70的周围环境温度过高或者充电电流过大等因素导致充电装置的温度（例如其使用的器件的结温）过高时，例如，大于预定温度值（例如120°C）后，恒温充电模块330其后可以实时地反馈温度信号并减小充电电流，从而可以使充电装置70的温度基本恒定在该预定温度值（例如120°C），从而在其后实现恒温的充电过程，不会频繁地出现超过该预定温度值。因此，恒温充电模块330在充电过程中并不会因为温度过高而中断充电过程，而是实时地根据温度反馈调节充电电流，其后充电过程的温度会基本地恒定在该安全的预定温度值进行充电，充电装置和二次电池的使用寿命不受中断影响，寿命长，并且充电效率高。

- [75] 继续参阅图2，充电装置70还设置有恒流充电模块540，恒流充电模块540也可以输出信号至充电控制电路主模块110，；在正常充电过程，如果上电电压（例如图3中所示的 V_{DD} ）与二次电池的电压差过大，或者如果发生异常，可能会导致充电电流非常大；通过恒流充电模块540，可以设定使充电装置和二次电池相对安全的预定电流值，该预定电流值一般地相对于大于正常充电过程的电流，因此，也称为“大电流”。在充电电流超过该预定电流值以后，恒流充电模块540开始工作，使充电电流减小并基本地维持在该预定电流值上实现恒流充电，也即“大电流”恒流充电。在该实施例中，“大电流”（即预定电流值）的大小在100 mA至1000mA的数量级范围内，例如，“大电流”基本被设定为500mA。本领域技术人员需要理解的是，预定电流值的大小可以根据具体情况而设置，至少地，在预定电流值进行充电时，应使充电装置和被充电的二次电池相对安全；另外，“恒流”也是一个相对的概念，其电流大小的误差范围为本领域技术人员所公知，并可能随着充电技术的发展而不断缩小误差范围。

[76] 图3所示为图2所示充电装置中所使用的恒温充电模块和恒流充电模块的电路结构实施例示意图。如图3所示，恒温充电模块330中设置有恒流源 I_b ，恒流源 I_b 的电流输入至串联连接的三极管Q1的发射极（E），三极管Q1的基极和发射极同时接地，在该实例中，三极管Q1为PNP型三极管，三极管Q1的发射极基极电压 V_{be} 具有负温度系数，因此，其可以用来采样反馈三极管Q1所在的芯片的温度信号，也即采样充电装置的温度信号。在芯片温度变化时， V_{be} 随着温度变化。进一步地， V_{be} （即B点电压）被输入至恒温充电模块330的运算放大器OA1的负极（“-”）输入端，运算放大器OA1的正极（“+”）输入端接参考电压 V_{ref1} 。因此，当运算放大器OA1的输入端的 V_{ref1} 大于 V_{be} 时，OA1输出正电压；反之，OA1输出负电压。运算放大器OA1的输出端用于控制MOS晶体管M3的导通与关断，以选择性地输出温度反馈信号。在该实例中，MOS晶体管M3为NMOS管，其漏极（D）与栅极（G）同时连接运算放大器OA1的输出端，因此，MOS晶体管M3以二极管形式连接。MOS晶体管M3的源极进一步连接至充电装置的充电回路的驱动MOS晶体管M1（该实例中，M1为PMOS管）的栅极上，从而可以控制充电回路中的充电电流 I_1 。

[77] 恒温充电模块330的基本工作原理如下：

[78] 例如，当充电回路的充电电流 I_1 过大时，会相对产生较大热量从而导致整个芯片温度升高（也即充电装置的温度升高），同步地，三极管Q1的结温升高， V_{be} 减小；当 V_{be} 减小至小于参考电压 V_{ref1} 时，OA1输出正电压，二极管形式连接的MOS晶体管M3导通，驱动MOS晶体管M1的导通电流将下降，也即减小充电电流 I_1 ，从而恒温充电模块330整体形成的负反馈回路能正常工作。充电电流 I_1 减小会使整个芯片的温度降低，在随后的充电过程中可以维持在该预定温度值进行充电，芯片温度也基本固定在该预定温度值。需要说明的是，具体的预定温度值可以通过取值的 V_{ref1} 大小来设定，例如，优选地，预定温度值可以选择为120℃左右。

[79] 反之，当整个芯片温度并不超过预定温度值时， V_{be} 将大于参考电压 V_{ref1} ，OA1输出负电压，二极管形式连接的MOS晶体管M3关断，恒温充电模块330并不能实现负反馈回路工作，充电电流 I_1 继续保持不变或继续升高。此时，恒温充电模

块330不工作，充电装置可以在该预定温度值以下的温度上进行正常充电。

[80] 需要理解的是，图3所示电路的控制原理过程可以通过其他变换形式的电路实现，例如，MOS晶体管M3采用二极管替代，其他同样具有采样温度信号功能的器件也可以用来替代三极管；本领域技术人员，可以根据以上图2所示恒温充电模块330的电路结构的原理启示，作出各种各样的修改与等同替换。

[81] 进一步参阅图3，恒流充电模块540中设置有采样MOS晶体管M2，采样MOS晶体管M2与驱动MOS晶体管M1为同类型的晶体管，在该实例中，二者同为PMOS管；并且，采样MOS晶体管M2在结构上为相对驱动MOS晶体管M1按比例缩小的MOS晶体管，二者源极（S）同样接电压 V_{dd} ，栅极（G）接同一电位（也即B点电压），因此，采样MOS晶体管M2的漏极（D）输出电流 I_2 可以实现对充电电流 I_1 的采样。恒流充电模块540还设置有运算放大器OA3和MOS晶体管M4；运算放大器OA3的正极（“+”）输入端连接驱动MOS晶体管M1的漏极，运算放大器OA3的负极（“—”）输入端连接采样MOS晶体管M2的漏极；同时，采样MOS晶体管M2的漏极连接MOS晶体管M4的源极，MOS晶体管M4的栅极受运算放大器OA3的输出端控制，因此，运算放大器OA3与MOS晶体管M4可以共同形成负反馈的稳压电路，使采样MOS晶体管M2的漏极与该充电装置的充电回路中的驱动MOS晶体管M1的漏极的电压精确相等，实现电流 I_2 对充电电流 I_1 的精确采样。因此， I_2 可以通过以下关系式（1）计算：

$$[82] \quad I_2 = I_1/N \quad (1)$$

[83] 其中，N为电流采样比例系数。

[84] 进一步地，MOS晶体管M4的漏极串联连接电阻R，C点位于电阻R与MOS晶体管M4之间，因此C点的电压 V_c 通过以下关系式（2）计算：

$$[85] \quad V_c = R \times I_2 = R \times I_1/N \quad (2)$$

[86] C点的电压 V_c 进一步输入至运算放大器OA2的正极（“+”）输入端，运算放大器OA2的负极（“—”）输入端输入参考电压 V_{ref2} ；因此，当运算放大器OA2的输入端的 V_c 大于 V_{ref2} 时，运算放大器OA2输出正电压；反之，运算放大器OA2输出负电压。

[87] 运算放大器OA2的输出端用于控制MOS晶体管M5的导通与关断，在该实例中

，MOS晶体管M5为NMOS管，其漏极（D）与栅极（G）同时连接运算放大器OA2的输出端，因此，MOS晶体管M5是以二极管形式连接。MOS晶体管M5的源极输出基于充电电流的反馈信号至驱动MOS晶体管M1和采样MOS晶体管M2的栅极，也即B点。

[88] 当恒流充电模块540工作时，如果充电回路的充电电流 I_1 大于“大电流”（即预定电流值）时，例如，大于500mA时， I_2 也将随之增大， V_c 点电压升高，进一步导致运算放大器OA2的输入端的 V_c 大于 V_{ref2} ，OA2输出正电压，MOS晶体管M5导通，B点电压增大，进一步调制驱动MOS晶体管M1，减小充电电流 I_1 ，最终达到平衡，即， $V_c = V_{ref2} = (R \times I_1 / N)$ 。因此，当充电电流 I_1 过大时，通过恒流充电模块540中负反馈回路（OA2、M2、M5、R组成）工作，使充电电流在其后的充电过程中基本维持在一个预定电流值上。

[89] 在图3所示实施例的恒流充电模块540中，预定电流值是由运算放大器OA2的负极（“—”）输入端输入参考电压 V_{ref2} 大小决定，通过设定 V_{ref2} 可以设定预定电流值（例如，500mA）。

[90] 在图3所示实施例的电路结构中，参考电压 V_{ref1} 、 V_{ref2} 和恒流源 I_b 具体可以通过图2中所示的基准电压和基准电流模块111提供。其中的B点也连接充电控制电路主模块110。

[91] 继续参阅图2，充电装置70进一步地还包括以下功能模块：

[92] （1）基准电流和基准电压模块111，其用于为电路提供基准电压以及基准电流。

[93] （2）电池极性检测模块112，其与充电控制电路主模块110连接，通过模块112，可以自动识别被充电的二次电池的极性，并进一步进行相应控制以使二次电池不管是处于极性正接还是反接都能进入充电状态。

[94] （3）电源上电检测模块114，检测电源是否正确上电至二次电池，当 $(V_{DD} - V_{BAT})$ 大于某一预定值时（例如，40mV），认为正确上电，并有相应的指示灯（例如LED）指示。

[95] （4）涓流充电检测模块117；在电源连通并且接入二次电池时，如果二次电池电压小于涓流充电的预充阈值电压 V_{MIN} （例如，约2.5V），对二次电池以一较小

的流预充电电流 I_{PCHA} （约25mA）进行预充电（或称为涓流充电阶段），当二次电池的电压达到 V_{MIN} 后即开始正常充电。因此，涓流充电检测模块117用于检测二次电池的电压是否小于预充阈值电压，并输出控制信号至逻辑控制电路主模块120，以进一步控制预充电过程。

[96] （5）充电饱和检测模块116；在电源连通并且接入未充满的二次电池且电池电压大于 V_{MIN} 时，电源开始通过芯片的控制对电池进行正常充电，二次电池两端电压将缓缓升高，当电池电压升高到表示电池充满的电压 V_S （约4.20V），进入恒压充电阶段，充电电流逐渐减小，当充电电流小于饱和截止电流 I_{FULL} 时，认为电池饱和，充电结束。因此，充电饱和检测模块116用于在正常充电过程（相对于预充电过程定义）后检测充电电流是否小于饱和截止电流 I_{FULL} ，并输出控制信号至逻辑控制电路主模块120、以进一步结束充电过程。

[97] （6）短路保护模块118，若在电源接入后发生二次电池短路的情况，则充电装置和二次电池可以会被烧坏；短路保护模块118用于检测二次电池是否发生短路，并输出信号至逻辑控制电路主模块120以自动减小充电电流，同时给出短路状态指示。

[98] （7）内部振荡器115，其连接至逻辑控制电路主模块120，用于提供时序信号。

[99] 需要理解的是，本领域技术人员可以根据具体充电性能要求，选择性地在充电装置上设置基准电流和基准电压模块111、电池极性检测模块112、电源上电检测模块114、涓流充电检测模块117、充电饱和检测模块116、短路保护模块118或内部振荡器115。

[100] 图4所示为按照本发明又一实施例的充电装置的模块结构示意图；图5所示为图4所示充电装置中所使用的恒温充电模块的电路结构实施例示意图。结合对比图4和图2，充电装置30相对于充电装置70，其中没有设置恒流充电模块540，因此，充电装置30不具有“大电流”的恒流充电功能。但是，充电装置30相比于图1所示实施例的充电装置10，其具有恒温充电的功能，避免了充电过程中反复过温的现象，并能够实时地根据温度调节充电电流，充电装置和二次电池的使用寿命不受中断影响，寿命长，并且充电效率高。

- [101] 相比于图2所示实施例，恒温充电模块330的功能基本相同，同样，图5所示恒温充电模块的电路结构与图3所示恒温充电模块的电路结构基本相同，工作原理也基本相同，在此不再一一赘述。
- [102] 图6所示为按照本发明再一实施例的充电装置的模块结构示意图；图7所示为图6所示充电装置中所使用的恒流充电模块的电路结构实施例示意图。结合对比图6和图2，充电装置50相对于充电装置70，其中没有设置恒温充电模块330，因此，充电装置50不具有恒温充电功能。但是，充电装置50相比于图1所示实施例的充电装置10，由于设置有恒流充电模块540，其在正常充电过程中，可以进行“大电流”恒流充电，充电电流被设定在一个安全的预定值，提高了二次电池及其充电装置的安全可靠性。
- [103] 相比于图2所示实施例，恒流充电模块540的功能基本相同，同样，图7所示恒流充电模块的电路结构与图3所示恒流充电模块的电路结构基本相同，工作原理也基本相同，在此不再一一赘述。
- [104] 在以上图2、图4和图6所示实施例的充电装置中，其中所包括的各个功能模块可以在一个IC芯片上实现。
- [105] 需要说明的是，以上实施例中所提到的“连接”可以是指二者之间的直接连接，但是，本领域技术人员应当理解的是，在不影响电路的基本功能的情况下，“连接”的元件或部件之间也可以被插入连接其他元件或部件（该插入连接的元件或部件并不改变信号在“连接”的元件或部件之间的信号传输）。因此，本文中的“耦接”可以是指直接的连接，也可以是指间接的耦合连接。
- [106] 以上例子主要说明了本发明的二次电池的充电装置。尽管只对其中一些本发明的实施方式进行了描述，但是本领域普通技术人员应当了解，本发明可以在不偏离其主旨与范围内以许多其他的形式实施，例如，其中的NMOS晶体管更换为PMOS晶体管，PMOS晶体管更换为NMOS晶体管，运算放大器的输入端的信号相应进行调换等等。因此，所展示的例子与实施方式被视为示意性的而非限制性的，在不脱离如所附各权利要求所定义的本发明精神及范围的情况下，本发明可能涵盖各种的修改与替换。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种二次电池的充电装置，包括充电控制电路主模块（110）和逻辑控制电路主模块（120），其特征在于，还包括：恒温充电模块（330）和/或恒流充电模块（540）；
- 其中，所述恒温充电模块（330）耦接于所述充电控制电路主模块（110），并且，在充电过程中，所述充电装置的温度超过预定温度值后，所述恒温充电模块（330）用于调节控制充电电流以使充电装置基本地维持在预定温度值；
- 所述恒流充电模块（540）耦接于所述充电控制电路主模块（110），并且，在充电过程中，所述充电电流超过预定电流值后，所述恒流充电模块（540）用于调节控制充电电流以使其基本地维持在预定电流值。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的充电装置，其特征在于，所述二次电池为手机中使用的二次电池，所述充电装置是适应于为多种手机中使用的二次电池进行充电的万能充电器。
- [权利要求 3] 如权利要求1或2所述的充电装置，其特征在于，所述充电装置包括所述二次电池的充电回路，所述充电回路中设置有助于控制二次电池的充电电流的驱动MOS晶体管（M1）；
- 所述恒温充电模块（330）包括：
- 用于采样反馈温度信号的三极管（Q1）；
- 用于执行比较运算的第一运算放大器（OA1）；以及
- 第一选通管（M3），其受所述第一运算放大器（OA1）的输出端控制以选择性地输出温度反馈信号至所述驱动MOS晶体管（M1）的栅极。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的充电装置，其特征在于，所述三极管为PNP/NPN型三极管，所述三极管（Q1）的发射极被接入恒流源（ I_b ），所述三极管（Q1）的基极和集电极接地，具有负温度系数的所述三极管的发射极基极电压（ V_{be} ）被输入至所述第一运算放大器（

OA1) 的第一输入端。

[权利要求 5] 如权利要求3所述的充电装置，其特征在于，所述第一运算放大器（OA1）的第二输入端被接入第一参考电压，通过设定所述第一参考电压的大小以确定所述预定温度值。

[权利要求 6] 如权利要求3所述的充电装置，其特征在于，所述第一选通管（M3）为PMOS/NMOS晶体管，所述PMOS/NMOS晶体管的栅极和漏极耦接于所述第一运算放大器（OA1）的输出端，所述PMOS/NMOS晶体管的源极耦接至所述驱动MOS晶体管的栅极。

[权利要求 7] 如权利要求1或2所述的充电装置，其特征在于，所述充电装置包括所述二次电池的充电回路，所述充电回路中设置有用以控制二次电池的充电电流的驱动MOS晶体管（M1）；

所述恒流充电模块（540）包括：

用于采样所述充电回路中的充电电流的采样MOS晶体管（M2）；

与所述采样MOS晶体管（M2）串联连接的电阻（R）；

用于执行比较运算的第二运算放大器（OA2）；以及

第二选通管（M5），其受所述第二运算放大器（OA2）的输出端控制以选择性地输出充电电流反馈信号至所述驱动MOS晶体管（M1）和所述采样MOS晶体管（M2）的栅极。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的充电装置，其特征在于，所述恒流充电模块（540）还包括：

第三运算放大器（OA3），以及

第三MOS晶体管（M4）；

其中，所述驱动MOS晶体管（M1）的漏极连接所述第三运算放大器（OA3）的第一输入端，所述采样MOS晶体管（M2）的漏极同时连接所述第三运算放大器（OA3）的第二输入端和所述第三MOS晶体管（M4）的源极，所述第三运算放大器（OA3）的输出端连接所述第三MOS晶体管（M4）的栅极。

[权利要求 9] 如权利要求7所述的充电装置，其特征在于，所述采样MOS晶体管

(M2) 是相对于所述驱动MOS晶体管 (M1) 按比例缩小的MOS晶体管。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的充电装置, 其特征在于, 所述采样MOS晶体管 (M2) 和所述驱动MOS晶体管 (M1) 均为PMOS晶体管。

[权利要求 11] 如权利要求7所述的充电装置, 其特征在于, 所述电阻 (R) 两端的电压信号被反馈输入至所述第二运算放大器 (OA2) 的第二输入端, 所述第二运算放大器 (OA1) 的第一输入端被接入第二参考电压, 通过设定所述第二参考电压的大小以确定所述预定电流值。

[权利要求 12] 如权利要求7所述的充电装置, 其特征在于, 所述第二选通管 (M5) 为PMOS/NMOS晶体管, 所述PMOS/NMOS晶体管的栅极和漏极耦接于所述第二运算放大器 (OA2) 的输出端, 所述PMOS/NMOS晶体管的源极耦接至所述驱动MOS晶体管 (M1) 和所述采样MOS晶体管 (M2) 的栅极。

[权利要求 13] 如权利要求1或2所述的充电装置, 其特征在于, 所述充电装置还包括:

基准电流和基准电压模块 (111),
电池极性检测模块 (112),
电源上电检测模块 (114),
涓流充电检测模块 (117),
充电饱和检测模块 (116),
短路保护模块 (118), 和/或
内部振荡器 (115)。

[权利要求 14] 如权利要求2所述的充电装置, 其特征在于, 所述预定温度值为120°C左右。

[权利要求 15] 如权利要求2或12所述的充电装置, 其特征在于, 所述预定电流值为500毫安左右。

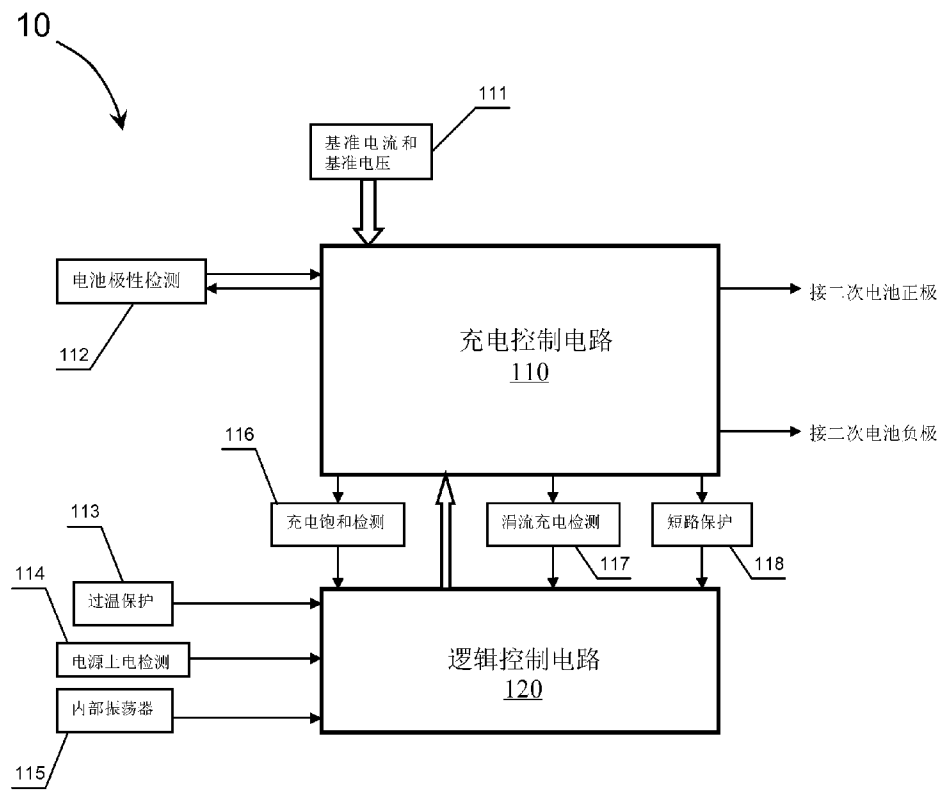


图 1

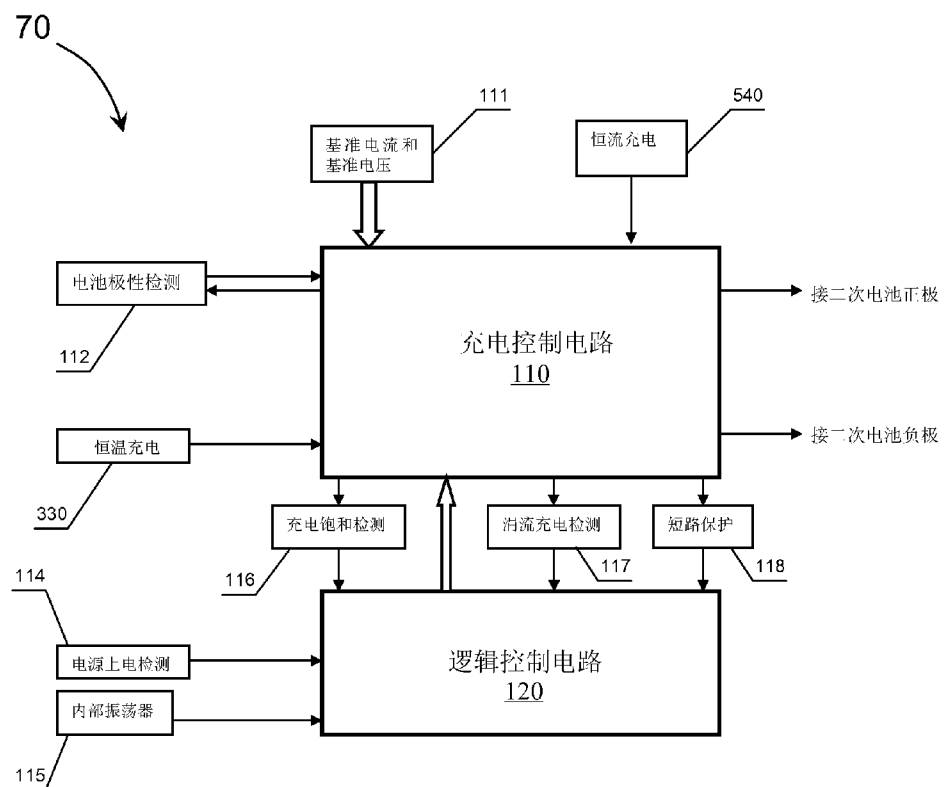


图 2

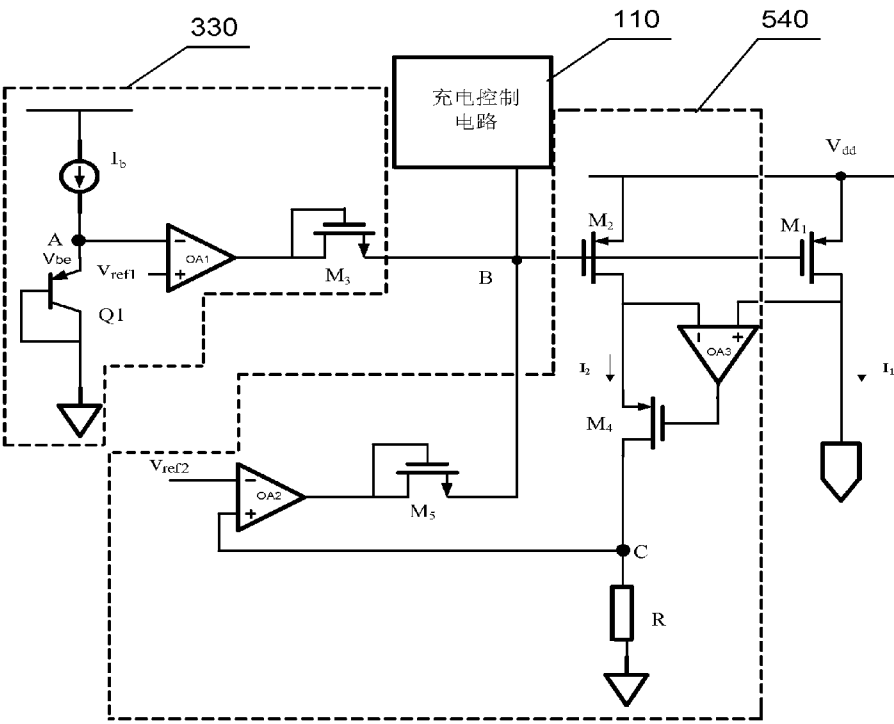


图 3

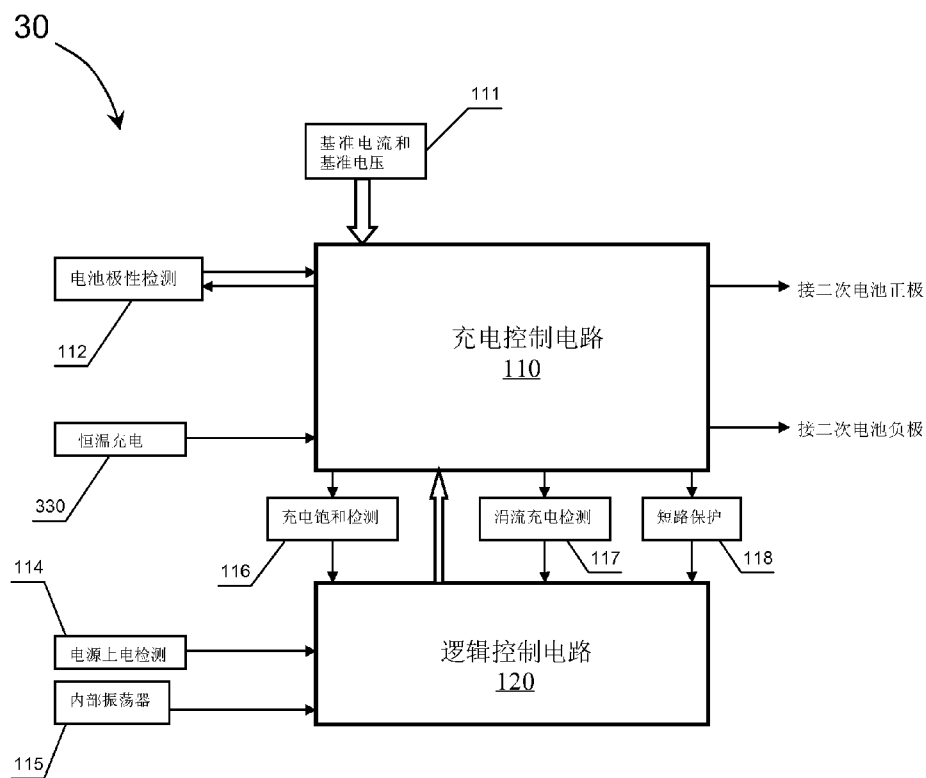


图 4

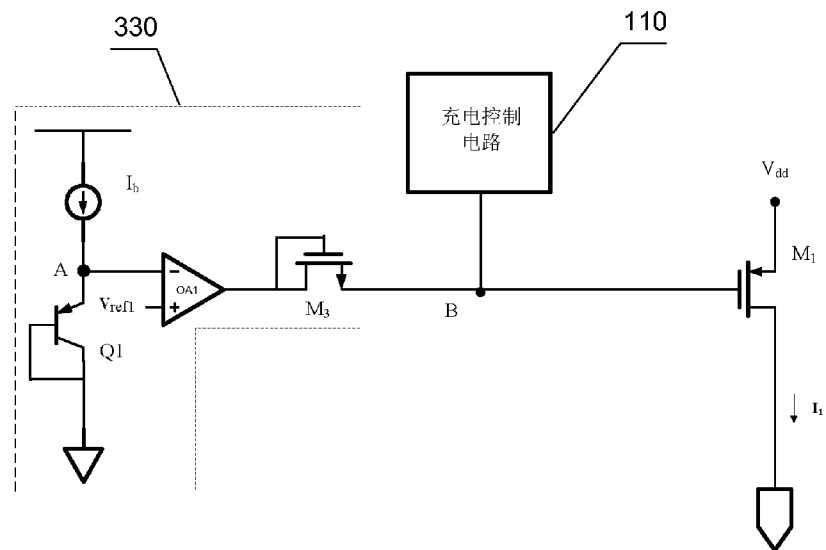


图 5

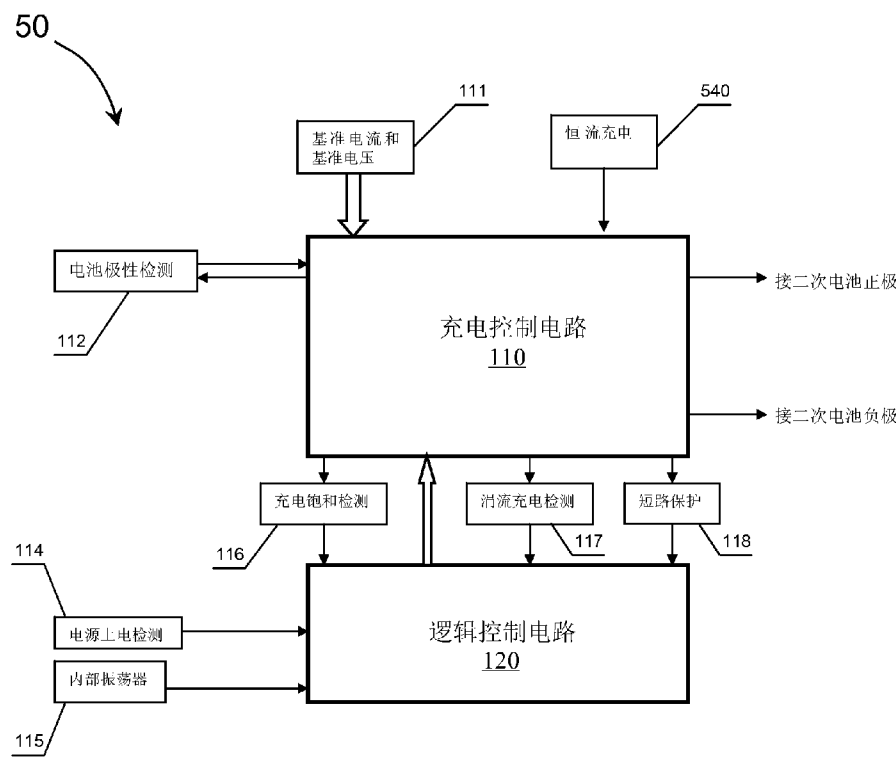


图 6

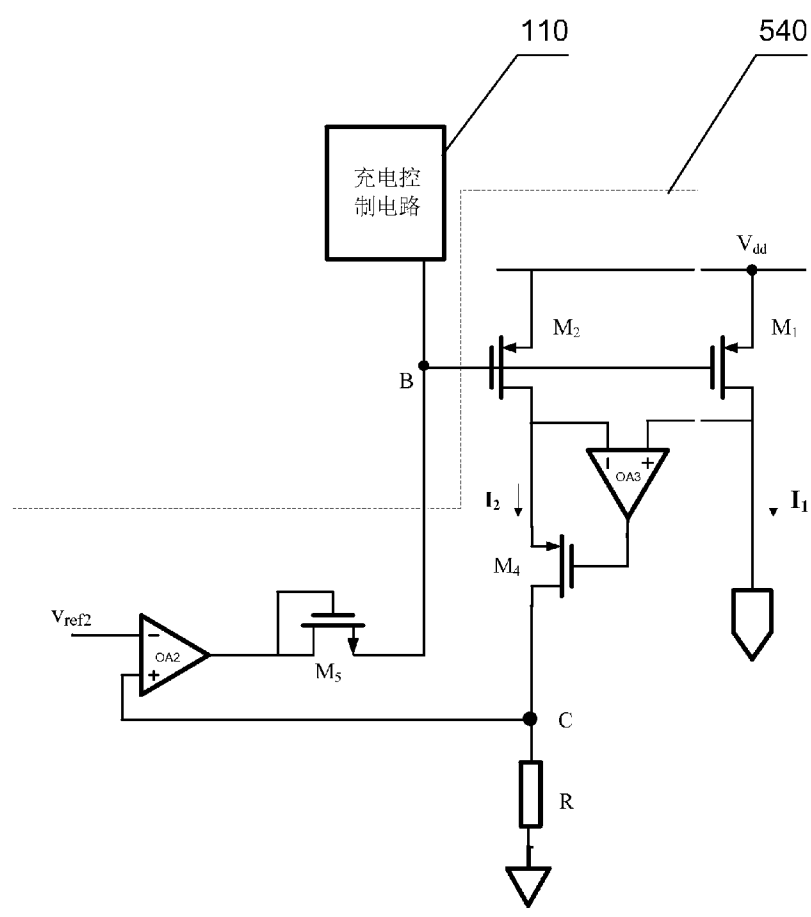


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/086825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the 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: 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)

CNPAT, CNPAT, WPI, EPODOC: temperature, current, charge, recharge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101546920 A (MITSUMI ELECTRIC CO) 30 September 2009 (30.09.2009) see description, page 1, paragraph [0002] to page 7, paragraph [0004] and figures 1-4	1-15
X	CN 102148520 A (KUNSHAN MINGPU INFORMATION TECHNOLOGY CO LTD) 10 August 2011 (10.08.2011) see claims 1-4 and figures 1-4	1-15
X	CN 1525619 A (CANON KK) 01 September 2004 (01.09.2004) see claims 1-11	1-2, 13-15
X	CN 102025168 A (Zhang, Chunxia) 20 April 2011 (20.04.2011) see the whole document	1-2, 13-15
X	JP 2001145274 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25 May 2001 (25.05.2001) see claims 1-9 and figures 1-4	1-2, 13-15
PX	CN 102412611 A (XI AN QIXIN MICROELECTRONICS CO LTD) 11 April 2012 (11.04.2012) see claims 1-5, figures 1 and 2	1-15

☐ 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 March 2013 (03.03.2013)

Date of mailing of the international search report
28 March 2013 (28.03.2013)

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
WU, Junxia
Telephone No. (86-10)62411619

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/086825

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101546920 A	30.09.2009	US 2009237142 A1	24.09.2009
		JP 2009232596 A	08.10.2009
		EP 2214285 A2	04.08.2010
CN 102148520 A	10.08.2011	None	
CN 1525619 A	01.09.2004	US 2004164714 A1	26.08.2004
		JP 2004260911 A	16.09.2004
		CN 100375368 C	12.03.2008
		US 7457141 B2	25.11.2008
CN 102025168 A	20.04.2011	None	
JP 2001145274 A	25.05.2001	None	
CN 102412611 A	11.04.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086825

Continuation of: **CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:**

H01M 10/44 (2006.01) i

H02J 7/00 (2006.01) i

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: 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))

CNPAT, CNPAT, WPI, EPODOC: 电池, 恒温, 恒流, 温度, 电流, temperature, current, charge, recharge

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
X	CN101546920A(三美电机株式会社)30.9 月 2009(30.09.2009)说明书第 1 页第 2 段-第 7 页第 4 段和图 1-4	1-15
X	CN102148520A(昆山明普信息科技有限公司)10.8 月 2011(10.08.2011)权利要求 1-4 和图 1-4	1-15
X	CN1525619A(佳能株式会社)01.9 月 2004(01.09.2004) 权利要求 1-11	1-2, 13-15
X	CN102025168A(张春霞)20.4 月 2011(20.04.2011)全文	1-2, 13-15
X	JP2001145274A(松下电器产业株式会社)25.5 月 2001(25.05.2001)权利要求 1-9 和图 1-4	1-2, 13-15
PX	CN102412611A(西安启芯微电子有限公司)11.4 月 2012(11.04.2012)权利要求 1-5 和图 1-2	1-15

☐ 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
03.3 月 2013(03.03.2013)国际检索报告邮寄日期
28.3 月 2013 (28.03.2013)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

伍俊霞
电话号码: (86-10) 62411619

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/086825

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101546920A	30.09.2009	US2009237142A1	24.09.2009
		JP2009232596A	08.10.2009
		EP2214285A2	04.08.2010
CN102148520A	10.08.2011	无	
CN1525619A	01.09.2004	US2004164714A1	26.08.2004
		JP2004260911A	16.09.2004
		CN100375368C	12.03.2008
		US7457141B2	25.11.2008
CN102025168A	20.04.2011	无	
JP2001145274A	25.05.2001	无	
CN102412611A	11.04.2012	无	

续主题的分类:

H01M 10/44 (2006.01) i

H02J 7/00 (2006.01) i