

(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
2011 年 10 月 6 日 (06.10.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/120334 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2011/000544

(22) 国际申请日: 2011 年 3 月 30 日 (30.03.2011)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201010140866.4 2010 年 4 月 2 日 (02.04.2010) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 联想 (北京) 有限公司 (LENOVO (BEIJING) LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。北京联想软件有限公司 (BEIJING LENOVO SOFTWARE LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 赵双成 (ZHAO, Shuangcheng) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。程孝仁 (CHENG, Xiaoren) [CN/CN]; 中国北京市海淀区

区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。姚玲 (YAO, Ling) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。林威志 (LIN, Weizhi) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 6 号, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区王庄路 1 号清华同方科技大厦 B 座 25 层, Beijing 100083 (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, RO, RS, RU, 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,

[见续页]

(54) Title: CHARGING CONTROL METHOD FOR RECHARGEABLE BATTERY AND PORTABLE COMPUTER

(54) 发明名称: 充电电池的充电控制方法及便携式电脑

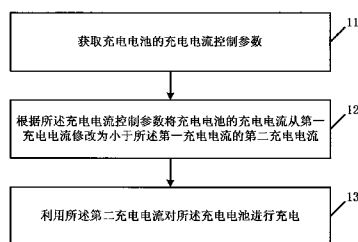


图 1 / Fig. 1

11 OBTAINING CHARGING CURRENT CONTROL PARAMETERS OF RECHARGEABLE BATTERY
12 MODIFYING CHARGING CURRENT FOR RECHARGEABLE BATTERY FROM FIRST CHARGING CURRENT TO SECOND CHARGING CURRENT WHICH IS LOWER THAN FIRST CHARGING CURRENT ACCORDING TO CHARGING CURRENT CONTROL PARAMETERS
13 CHARGING RECHARGEABLE BATTERY WITH SECOND CHARGING CURRENT

(57) Abstract: A charging control method for a rechargeable battery (24) and a portable computer. The charging control method includes: obtaining charging current control parameters of the rechargeable battery (11); modifying the charging current for the rechargeable battery from a first charging current to a second charging current which is lower than the first charging current according to the charging current control parameters (12); charging the rechargeable battery with the second charging current (13). The charging control method also includes: obtaining charging mode judging parameters (31); determining whether a first charging mode or a second charging mode should be implemented in the current charging process based on the charging mode judging parameters (32); charging the rechargeable battery with a first charging voltage in the first charging mode and charging the rechargeable battery with a second charging voltage greater than the first charging voltage in the second charging mode (33). The portable computer includes a charging control device for implementing the charging control method. The present invention improves the service life of the rechargeable battery.

[见续页]



NA, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种充电电池(24)的充电控制方法以及便携式电脑。该充电控制方法包括:获取充电电池的充电电流控制参数(11);根据该充电电流控制参数将充电电池的充电电流从第一充电电流修改为小于该第一充电电流的第二充电电流(12);利用该第二充电电流对充电电池进行充电(13)。该充电控制方法还包括:获取充电模式判断参数(31);根据模式判断参数判断本次充电过程应实施第一充电模式还是第二充电模式(32);在第一充电模式下利用第一充电电压对充电电池进行充电,在第二充电模式下利用大于第一充电电压的第二充电电压对充电电池进行充电(33)。该便携式电脑包括实施该充电控制方法的充电控制装置。本发明提高了充电电池的使用寿命。

充电电池的充电控制方法及便携式电脑

技术领域

本发明涉及电子设备技术领域，特别是一种充电电池的充电控制方法及便携式
5 电脑。

背景技术

目前对于部分用户而言，笔记本电脑每天都工作在使用充电电池供电的环境下，
因此，充电电池可能需要每天充放电循环一次，一年内充电电池的循环使用次数多
10 达 300 次，甚至更多。

而众所周知的是，充电电池的可循环使用次数具有一定的限制，在循环使用次数超过一
门限（如 300 次），其可使用容量会快速衰减，如衰减到初始容量的 70% 甚至更低。

而充电电池可使用容量一旦衰减，会导致充电电池无法满足用户电池使用时间的
15 的要求，电池无法继续使用，只能更换电池。

发明人在实现本发明实施例的过程中发现，按照现有的恒电压、恒电流的方式对
充电电池进行充电，会导致充电电池的使用寿命降低。

发明内容

20 本发明的目的是提供一种充电电池的充电控制方法、装置及便携式电脑，提高
充电电池的使用寿命。

为了实现上述目的，本发明实施例提供了一种充电电池的充电控制方法，包括：
获取充电电池的充电电流控制参数；根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电
电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流；利用所述第二
25 充电电流对所述充电电池进行充电。

上述的充电控制方法，其中，所述充电电流控制参数为：从充电开始计算的第一
充电持续时间；或从电池电压达到第一预设电压门限后开始计算的充电持续
时间；或充电电池的当前电量。

上述的充电控制方法，其中，所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电
30 压门限后开始计算的充电持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开

始到充电电池被充满电之间的时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流；所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从与
5 与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

上述的充电控制方法，其中，所述电池电压被充到所述预设电压门限之前，所述充电电池的充电电流为最大充电电流。

上述的充电控制方法，其中，充电电流控制参数还包括电池温度，所述电池温
10 度越高，以超过预定电流强度的充电电流对充电电池进行充电的持续时间越短。

为了实现上述目的，本发明实施例还提供了一种便携式电脑，包括主板、与主板连接的充电电池以及用于对所述电池进行充电的充电电路，其中，所述便携式电脑还包括一充电控制装置，用于对所述充电电池进行充电控制，所述充电控制装置包括：第一获取模块，用于获取充电电池的充电电流控制参数；电流控制模块，用
15 于根据所述充电电流控制参数控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流，并利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。

上述的便携式电脑，其中，所述充电电流控制参数为：从充电开始计算的第一充电持续时间；或从电池电压达到第一预设电压门限后开始计算的第二充电持续时
20 间；或充电电池的当前电量。

上述的便携式电脑，其中，所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开始到充电电池被充满电之间的时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的
25 充电电流大于在后的时间段的充电电流；所述电流控制模块具体用于在所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

上述的便携式电脑，其中，所述电池电压被充到所述预设电压门限之前，所述
30 充电电池的充电电流为最大充电电流。

上述的便携式电脑，其中，充电电流控制参数还包括电池温度，所述电池温度越高，所述电流控制模块控制所述充电电路产生超过预定电流强度的充电电流的持续时间越短。

为了实现上述目的，本发明实施例还提供了一种充电控制方法，包括：获取充
5 电模式判断参数；根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式；在第一充电模式下，利用第一充电电压对所述充电电池进行充电，在第二充电模式下，利用第二充电电压对所述充电电池进行充电；所述第二充电电压大于所述第一充电电压。

上述的充电控制方法，其中，所述充电模式判断参数包括充电电池的已循环次
10 数，根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式具体为：判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限，如已循环次数超过第一预设循环次数门限，则判断本次充电采用第一充电模式，否则采用第二充电模式。

上述的充电控制方法，其中，所述充电模式判断参数包括充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间，根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电
15 模式还是第二充电模式具体为：判断充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限，如果是，则判断本次充电采用第一充电模式，否则采用第二充电模式。

上述的充电控制方法，其中，所述充电模式判断参数包括充电电池的已循环次数和充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间，根据模式判断参数判
20 断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式具体包括：判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限，在已循环次数超过第一预设循环次数门限，或者所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间超过第一累积时间门限时，判断本次充电第一充电模式；在已循环次数低于第一预设循环次数门限，且所述电
25 池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时，进一步判断：已循环次数是否低于第二预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否低于第二累积时间门限，所述第二预设循环次数门限小于第一预设循环次数门限，第二累积时间门限小于第一累积时间门限；在已循环次数低于第二预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门
30 限的累积时间低于第二累积时间门限时，判断本次充电采用第二充电模式。

上述的充电控制方法，其中，所述根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式还包括：在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限时，
5 判断在此之前的第一持续时间门限内，电池电量是否保持在预设的第一预设电量门限以上，如果是，判断本次充电采用第一充电模式，否则判断本次充电采用第二充电模式。

上述的充电控制方法，其中，所述根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式还包括：在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限，且
10 上次充电模式为第一充电模式时，判断在此之前的第二持续时间门限内，电池电量低于预设的第二电量门限的发生次数是否低于第三预设次数门限，如果是，则判断本次充电采用第二充电模式，否则判断本次充电采用第一充电模式。
15

上述的充电控制方法，其中，还包括：在第一充电模式或第二充电模式下充电时，获取充电电池的充电电流控制参数；

根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从第一充电电流修改为小于
20 所述第一充电电流的第二充电电流；利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。

上述的充电控制方法，其中，所述充电电流控制参数为：从充电开始计算的第一充电持续时间；或从电池电压达到第一预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间；或充电电池的当前电量。

25 上述的充电控制方法，其中，所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开始到充电电池被充满电之间的时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流；所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从
30

与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

上述的充电控制方法，其中，所述电池电压被充到所述预设电压门限之前，所述充电电池的充电电流为最大充电电流。

- 5 上述的充电控制方法，其中，充电电流控制参数还包括电池温度，所述电池温度越高，以超过预定电流强度的充电电流对充电电池进行充电的持续时间越短。

为了实现上述目的，本发明实施例还提供了一种便携式电脑，包括主板、与主板连接的充电电池以及用于对所述电池进行充电的充电电路，所述便携式电脑还包括第一充电控制装置，用于对便携式电脑中设置的充电电池进行充电控制，所述第
10 一充电控制装置包括：第二获取模块，用于获取充电模式判断参数；模式判断模块，用于根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式；电压控制模块，在第一充电模式下，控制所述充电电路利用第一充电电压对所述充电电池进行充电，在第二充电模式下，控制所述充电电路利用第二充电电压对所述充电电
池进行充电；所述第二充电电压大于所述第一充电电压。

- 15 上述的便携式电脑，其中，所述充电模式判断参数包括充电电池的已循环次数和充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间，所述模式判断模块判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限，在已循环次数超过第一预设循环次数门限，或者所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间超过第一
20 累积时间门限时，判断本次充电第一充电模式；所述模式判断模块还在已循环次数低于第一预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时，判断已循环次数是否低于第二预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否低于第二累积时间门限，所述第二预设循环次数门限小于第一预设循环次数门限第一预设循环次数门
25 限，第二累积时间门限小于第一累积时间门限，在已循环次数低于第二预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第二累积时间门限时，判断本次充电采用第二充电模式。

- 上述的便携式电脑，其中，所述模式判断模块在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累
30 积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累

积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限时，判断在此之前的第三预设时间门限内，电池电量是否保持在预设的第一预设电量门限以上，如果是，判断本次充电采用第一充电模式，否则判断本次充电采用第二充电模式。

- 5 上述的便携式电脑，其中，所述模式判断模块在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限时，判断上次充电模式是否为第一充电模式时，如果是则继续判断在此
- 10 之前的第四预设时间门限内，电池电量低于预设的第二预设电量门限的发生次数是否低于第三预设次数门限，如果是，则判断本次充电采用第二充电模式，否则判断本次充电采用第一充电模式。

上述的便携式电脑，其中，还包括用于在第一充电模式或第二充电模式下充电时，进行充电控制的第二充电控制装置，所述第二充电控制装置包括：第一获取模

15 块，用于获取充电电池的充电电流控制参数；电流控制模块，用于根据所述充电电流控制参数控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流，并利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。

上述的便携式电脑，其中，所述充电电流控制参数为：从充电开始计算的第一

20 充电持续时间；或从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间；或充电电池的当前电量。

上述的便携式电脑，其中，所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开始到充电电池被充满电之间的时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个

25 时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流；所述电流控制模块具体用于在所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

30 上述的便携式电脑，其中，所述电池电压被充到所述预设电压门限之前，所述

充电电池的充电电流为最大充电电流。

上述的便携式电脑，其中，充电电流控制参数还包括电池温度，所述电池温度越高，所述电流控制模块控制所述充电电路产生超过预定电流强度的充电电流的持续时间越短。。

5 本发明实施例具有以下有益效果：

本发明实施例中，根据获取的充电电池的充电电流控制参数，控制充电电池的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流，使得在一次充电过程中，充电电流逐步降低，改变了现有的按照最大电流对电池充电的模式，提高了充电电池的使用寿命。

10 而在充电电流的控制，在开始一段时间使用最大电流进行充电，只有在电池电压达到一个门限后，才逐步降低充电电流，实现了电池寿命和充电时间的平衡。

本发明实施例中，进一步获取充电模式判断参数，并根据模式判断参数来确定本次充电采用的充电模式，不同的充电模式下的充电电压不同，在大充电电压会对电池寿命产生明显影响时，采用较小的充电电压进行充电，延长了电池的使用寿命，
15 而在大充电电压会对电池寿命产生的影响较小时，采用较大的充电电压进行充电，以提高电池的续航性能，利用本发明实施例，不但提高了电池寿命，还实现了电池的续航性能和使用寿命之间的平衡。

附图说明

- 20 图 1 为本发明实施例的充电电池的充电控制方法控制充电电流的流程示意图；
图 2 为本发明实施例的充电电池的控制充电电流的充电控制装置的结构示意图；
图 3 为本发明实施例的充电电池的充电控制方法控制充电电压的流程示意图；
图 4 为本发明实施例的具体选择充电模式的详细流程示意图；
25 图 5 为本发明实施例的充电电池的控制充电电压的充电控制装置的结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例的充电电池的充电控制方法、装置及便携式电脑中，在一次充电
30 电池的充电过程中，存在至少一个时间点，在该时间点之前的充电电池的第一充电

电流大于在该时间点之后的充电电池的第二充电电流，以提高充电电池的使用寿命，降低安全隐患。

发明人在实现本发明实施例的过程中发现，影响充电电池容量衰减和循环性能的关键因素中包括充电电流，一般而言，充电电流越大，充电速度越快，但充电电
5 池容量衰减和循环性能的下降也越快。

考虑到上述情况，本发明实施例的充电电池的充电控制方法如图 1 所示，包括：

步骤 11，获取充电电池的充电电流控制参数；

步骤 12，根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从第一充电电流修
改为小于所述第一充电电流的第二充电电流；

10 步骤 13，利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。

本发明实施例的充电控制装置，用于对便携式电脑中设置的充电电池 24 进行充电控制，所述便携式电脑设置有用对所述充电电池进行充电的充电电路 23，其中，所述充电控制装置如图 2 所示包括：

第一获取模块 21，用于获取充电电池的充电电流控制参数；

15 电流控制模块 22，用于根据所述充电电流控制参数控制所述充电电路 23，使所述充电电路 23 产生的对充电电池进行充电的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流，并利用所述第二充电电流对所述充电电池 24 进行充电。

本发明实施例的便携式电脑，包括主板（未示出）、与主板连接的充电电池 24
20 以及用于对所述电池进行充电的充电电路 23，其中，所述便携式电脑还包括充电控制装置，用于对便携式电脑中设置的充电电池进行充电控制，所述充电控制装置包括：

第一获取模块 21，用于获取充电电池 24 的充电电流控制参数；

25 电流控制模块 22，用于根据所述充电电流控制参数控制所述充电电路 23，使所述充电电路 23 产生的对充电电池进行充电的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流，并利用所述第二充电电流对所述充电电池 24 进行充电。

在本发明的具体实施例中，该充电电流控制参数可以是各种参数，只需要能够保证在一次充电电池的充电过程中，存在至少一个时间点，在该时间点之前的充电
30 电池的第一充电电流大于在该时间点之后的充电电池的第二充电电流，以提高充电

电池的使用寿命，降低安全隐患即可，下面对各种实现方式进行举例说明。

<实现方式一>

在实现方式一中，充电电流控制参数为从本次充电开始计算的第一充电持续时间，且在充电电池从开始充电到充满电的过程中， $I=f(t)$ 为减函数，其中 I 为充电电
5 流， t 为从充电开始计算的第一充电持续时间。

在步骤 12 中，根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流；

在实现方式一中，可以建立第一充电持续时间 t_1 和充电电流 I 的函数关系 $I=f(t_1)$ ，该函数为减函数即可，在步骤 12 中，直接根据该第一充电持续时间 t_1 计算
10 当前的充电电流即可，然后电流控制模块 22 将充电电池 24 的充电电流修改为计算得到的充电电流即可。

对于上述的第一充电持续时间 t_1 和充电电流 I 的函数关系举例如下：

$$I=I_{\max}(T-t)/T$$

其中 $I_{\max}$ 为充电电池的最大允许充电电流，而 T 为预先设置的用于调节电流变
15 化速度的时间常数，该常数 T 的选择只需要大于利用上述方法对充电电池进行充电，使充电电池充满电所需要的时间即可，当然，对 T 进行调节，可以控制充电时间，如 T 选择大一些，则充电时间短一些， T 选择小一些，则充电时间长一些。

同时，也可以通过 T 来调节，使得充电电流大于或等于最小充电电流。

对于上述的第一充电持续时间 t_1 和充电电流 I 的函数关系另举例如下：

20 $I=I_{\max}\sin[(T-t_1)\pi/2T]$

基于相同的道理，也可以通过对 T 进行调节来控制充电时间。

当然，上述仅仅是列举了几种可能的第一充电持续时间 t_1 和充电电流 I 的函数关系，应当理解的是，二者之间也可能是其他的连续变化的减函数，在此不一一列
举。

25 <实现方式二>

在实现方式一中，充电电流控制参数为从充电开始计算的第一充电持续时间 t_1 ，且在充电电池从开始充电到充满电的过程中，充电电流为第一充电持续时间的减函数，在实现方式二中，该充电电流控制参数为从充电开始计算的第一充电持续时间，且从开始充电到充满电的时间按照第一充电持续时间被分为互不重叠的至少
30 两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时

间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流。

在第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

5 如下表 1 所示，为充电时间分为互不重叠的 4 个时间段后，时间段与充电电流之间的对应关系。

表 1

第一充电持续时间(t)	充电电流(I)
0~1000 seconds	$I_{\max}$
1000~2000 seconds	$0.9 I_{\max}$
2000~3000 seconds	$0.8 I_{\max}$
>3000 seconds	$0.7 I_{\max}$

当然，上述的时间段可以更多也可以更少，每一个时间段之间的时间长度可以
10 相同，也可以不同，但只需要满足相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流即可，当然，每一个时间段对应的一充电电流都应该大于或等于最小充电电流，但小于或等于最大充电电流的限制。

当然，对于上述的实现方式二，充电电流控制参数还可以包括电池温度，电池温度越高，以超过预定电流强度的充电电流对充电电池进行充电的持续时间越短，
15 以保护充电电池，举例说明如下。

在电池温度为小于等于 45 度，充电电流与持续时间的关系如下表 2 所示：

表 2

第一充电持续时间(t)	充电电流(I)
0~1000 seconds	$I_{\max}$
1000~2000 seconds	$0.9 I_{\max}$
2000~3000 seconds	$0.8 I_{\max}$
>3000 seconds	$0.7 I_{\max}$

在电池温度为大于 45 度，充电电流与持续时间的关系如下表 3 所示：

表 3

第一充电持续时间(t)	充电电流(I)
0~250 seconds	$I_{\max}$
250~500 seconds	$0.9 I_{\max}$
500~750 seconds	$0.8 I_{\max}$
>750 seconds	$0.7 I_{\max}$

也就是说，在电池温度为大于 45 度时，其以超过 $0.75 I_{\max}$ 的充电电流对充电电
池进行充电的持续时间为 750s，远小于电池温度小于或等于 45 度时，以超过 $0.75 I_{\max}$
5 的充电电流对充电电池进行充电的持续时间（3000s）。

<实现方式三>

在实现方式二中，仅考虑充电持续时间，而在充电电池的剩余电量较小的情况
下，充电电流的大小对充电电池容量变化和循环性能的影响较小，因此，在实现方
10 式三中，该充电电流控制参数为本次充电过程中，从电池电压达到第一预设电压门
限（如 3.9V）后开始计算的第二充电持续时间 t_2 （也就是本次充电过程中，充电电
池的电芯电压高于预设电压门限的累积时间），且从电池电压被充到第一预设电压门
限到充满电的时间按照第二充电持续时间 t_2 被分为互不重叠的至少两个时间段，所
述至少两个时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时
15 间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流，在电池电压被充到一预设电压
门限之前，充电电流为最大充电电流。

如下表 4 所示，为电池电压被充到预设电压门限后，充电时间分为互不重叠的
4 个时间段后，时间段与充电电流之间的对应关系。

表 4

充电电池电压超过第一预设 电压门限的充电持续时间(t)	充电电流(I)
0~1000 seconds	$I_{\max}$
1000~2000 seconds	$0.9 I_{\max}$
2000~3000 seconds	$0.8 I_{\max}$
>3000 seconds	$0.7 I_{\max}$

当然，上述的时间段可以更多也可以更少，每一个时间段之间的时间长度可以相同，也可以不同，但只需要满足相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流即可，当然，每一个时间段对应的一充电电流都应该大于或等于最小充电电流，但小于或等于最大充电电流的限制。

当然，对于上述的实现方式三，充电电流控制参数还可以包括电池温度，电池温度越高，以最大充电电流对充电电池进行充电的持续时间应该越短，以保护充电电池，也就是说电流控制模块控制所述充电电路产生最大充电电流（或者是超过预定电流强度的电流，如 $0.75 I_{\max}$ ）的持续时间越短。如下表 5 所示：

10

表 5

充电电池电压超过第一预设电压门限的充电持续时间(t)	充电电流(I)
0~250seconds	$I_{\max}$
250~500 seconds	$0.9 I_{\max}$
500~750 seconds	$0.8 I_{\max}$
>750 seconds	$0.7 I_{\max}$

15

上表说明，本发明实施例中，充电持续时间参数设定和温度相关联，电池温度越高，以超过预定电流强度（如 $0.8 I_{\max}$ ）的充电电流对充电电池进行充电的持续时间越短，以保证电芯在较高温度情况下，在较大充电电流的充电时间段持续时间较短，较早进入较小充电电流的充电时间段，避免电芯在较高温度情况下大电流长时间充电，造成电池不可逆的损坏。

<实现方式四>

在实现方式四中，充电电流控制参数为充电电池的当前电量 q ，且在充电电池从开始充电到充满电的过程中， $I=f(q)$ 为减函数，其中 I 为充电电流。

20

在步骤 12 中，根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流；

在实现方式四中，可以建立充电电池的当前电量 q 和充电电流 I 的函数关系 $I=f(q)$ ，该函数为减函数即可，在步骤 12 中，直接根据该充电电池的当前电量 q 计算当前的充电电流即可，然后将充电电池的充电电流修改为计算得到的充电电流即

可。

对于上述的充电电池的当前电量 q 和充电电流 I 的函数关系举例如下：

$$I=I_{\max}(Q-q)/Q$$

其中 $I_{\max}$ 为充电电池的最大允许充电电流，而 Q 为预先设置的用于调节电流变化速度的电量常数，该常数 Q 需要大于或等于充电电池充满电时的电量，当然，对 Q 进行调节，可以控制充电时间，如 Q 选择大一些，则充电时间短一些， Q 选择小一些，则充电时间长一些。

同时，也可以通过 Q 来调节，使得充电电流大于或等于最小充电电流。

对于上述的当前电量 q 和充电电流 I 的函数关系另举例如下：

10 $I=I_{\max}\sin[(Q-q)\pi/2Q]$

基于相同的道理，也可以通过对 Q 进行调节来控制充电时间。

当然，上述仅仅是列举了几种可能的当前电量 q 和充电电流 I 的函数关系，应当理解的是，二者之间也可能是其他的连续变化的减函数，在此不一一列举。

<实现方式五>

15 在实现方式五中，充电电流控制参数为充电电池的当前电量 q ，且在充电电池从开始充电到充满电的过程中，且从开始充电到充满电按照当前电量被分为互不重叠的至少两个电量段，所述至少两个电量段中，每一电量段对应于一充电电流，且相邻的电量段中，电量较大的电量段对应的充电电流大于电量较小的电量段对应的充电电流。

20 如下表 6 所示，为当前电量分为互不重叠的 4 个段后，电量段与充电电流之间的对应关系，其中 $Q_{\max}$ 为充电电池充满电时的电量。

表 6

电量	充电电流(I)
0~60% $Q_{\max}$	$I_{\max}$
60% $Q_{\max}$ ~70% $Q_{\max}$	0.9 $I_{\max}$
80% $Q_{\max}$ ~90% $Q_{\max}$	0.8 $I_{\max}$
90% $Q_{\max}$ ~100% $Q_{\max}$	0.7 $I_{\max}$

当然，上述的电量段可以更多也可以更少，每一个电量段之间的电量跨度可以
25 相同，也可以不同，但只需要上述的条件即可，当然，每一个电量段对应的充电电

流都应该大于或等于最小充电电流，但小于或等于最大充电电流的限制。

假定在电池温度为小于等于 45 度，充电电流与持续时间的关系如下表 7 所示：

表 7

充电电池电压超过 3.9V 的充电持续时间(t)	充电电流(I)
0~1000 seconds	$I_{\max}$
1000~2000 seconds	$0.9 I_{\max}$
2000~3000 seconds	$0.8 I_{\max}$
>3000 seconds	$0.7 I_{\max}$

5 而在电池温度为大于 45 度，充电电流与持续时间的关系如下表 8 所示：

表 8

充电电池电压超过 3.9V 的充电持续时间(t)	充电电流(I)
0~250 seconds	$I_{\max}$
250~500 seconds	$0.9 I_{\max}$
500~750 seconds	$0.8 I_{\max}$
>750 seconds	$0.7 I_{\max}$

下面以上表为例对本发明的具体实施例进行详细说明，其包括如下步骤：

步骤 A1，充电开始；

10 步骤 A2，判断电池温度是否高于预设温度门限（如 45 摄氏度），如果是进入则设置时间系数 X 为 X1，否则设置时间系数 X 为 X2，进入步骤 A3；其中 X1 小于 X2，在后续步骤中以 X1 等于 1，X2 等于 4 进行说明；

步骤 A3，判断电池电压是否超过预设电压门限（如 3.9V），如果是，进入步骤 A4，否则进入步骤 A11；

15 步骤 A4，判断充电电池电压超过 3.9V 的充电持续时间是否小于 X 与单位时间间隔（其可以根据要求设置，如 250s），如果是，则进入步骤 A5，否则进入步骤 A6；

步骤 A5，以 $I_{\max}$ 充电，进入步骤 A12；

步骤 A6，判断充电电池电压超过 3.9V 的充电持续时间是否小于 2X 与单位时间间隔，如果是，则进入步骤 A7，否则进入步骤 A8；

20 步骤 A7，以 $0.9 I_{\max}$ 充电，进入步骤 A12；

步骤 A8, 判断充电电池电压超过 3.9V 的充电持续时间是否小于 3X 与单位时间间隔, 如果是, 则进入步骤 A9, 否则进入步骤 A10;

步骤 A9, 以 $0.8 I_{\max}$ 充电, 进入步骤 A12;

步骤 A10, 以 $0.7 I_{\max}$ 充电, 进入步骤 A12。

5 步骤 A11, 以 $I_{\max}$ 充电, 进入步骤 A12。

步骤 A12, 判断充电是否结束, 如果是, 则结束本次充电, 否则进入步骤 A2。

发明人在实现本发明实施例的过程中发现, 影响充电电池容量衰减和循环性能的关键因素中包括充电电压, 一般而言, 充电电压越大, 充电电池的续航时间越长, 但充电电池容量衰减和循环性能的下降也越快。

10 考虑到上述情况, 本发明实施例的充电电池的充电控制方法如图 3 所示, 包括:
步骤 31, 获取充电模式判断参数;

步骤 32, 根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式;

步骤 33, 在第一充电模式下, 利用第一充电电压对所述充电电池进行充电, 在第二充电模式下, 利用第二充电电压对所述充电电池进行充电;

15 所述第二充电电压大于所述第一充电电压。

当然, 在本发明的具体实施例中, 该第二充电电压可以选择充电电池的最大允许充电电压。

当然, 为了保证充电电池的续航能力, 所述第一充电电压应该大于一预设门限。

在本发明的具体实施例中, 该充电模式判断参数可以采用多种方式来实现, 详
20 细说明如下。

<实现方式一>

在实现方式一中, 该充电模式判断参数为充电电池的已循环次数。

在步骤 32 中, 可以通过如下方式来确定充电模式:

判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限 (如 150 次), 如已循环次数超
25 过第一预设循环次数门限, 则判断本次充电采用第一充电模式, 否则采用第二充电模式。

发明人在实现本发明实施例的过程中发现, 充电电压对充电电池容量衰减和循环性能, 相同的充电电压情况下, 相比较而言, 在电池循环寿命后期的充电过程中较高充电电压对充电电池容量衰减和循环性能的影响更大, 考虑到这种情况, 所以
30 在实现方式一中, 设置一循环次数门限, 在充电电池的已循环次数低于该门限时,

使用较大电压进行充电，此时，既不会对充电电池容量衰减和循环性能造成大的差的影响，又能提高充电电池的续航能力，而在充电电池的已循环次数大于或等于该循环门限时，考虑到再使用较大充电电压进行充电，将会导致充电电池容量衰减较大，循环性能更容易变差，此时，使用较小的电压进行充电，以提高充电电池的可循环次数和循环性能。

所以相对于现有技术的使用恒定的最大电压进行充电的方法，本发明实施例的充电控制方法能够显著提高充电电池的可循环次数和循环性能。

<实现方式二>

在实现方式二中，该充电模式判断参数为所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限（如 4.1V）的累积时间。

在步骤 32 中，可以通过如下方式来确定充电模式：

判断所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限，如电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间超过第一累积时间门限，则判断本次充电采用第一充电模式，否则采用第二充电模式。

发明人在实现本发明实施例的过程中发现，充电电池的电池恢复能力与电池在闲置状态下的电芯电压密切相关，通过相关实验可以发现，将完全充满电的电池放置一年以后，该电池的容量将会缩减 8% 左右，而将充电到 80% 的电池放置一年以后，该电池的容量只会缩减原容量的 4% 左右，而如果只将电池充电到 50% 左右，放置一年以后，该电池的容量只会缩减 1% 左右。

因此，现有技术的电池管理方法总是将电池的电量维持在一个较高的水平（也就是电芯电压维持在高电压状态），导致电池容量衰减。

而本发明实施例中，如所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限（如 4.1V）的累积时间超过第一累积时间门限（如 90 天），则表明电池高电压存储的闲置累积时间较长，在这种情况下，应该采用第一充电模式，采用较低的电压进行充电，使电池的容量低于充电电池的最大容量，以便于降低充电电池的容量衰减，也就能够提高充电电池的可循环次数和循环性能。

<实现方式三>

在实现方式三中，该充电模式判断参数为充电电池的已循环次数和所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间。

在步骤 32 中，结合图 4 说明可以通过如下方式来确定充电模式：

在步骤 41，判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限。

在步骤 43，如果步骤 41 的判断结果是肯定的，即在已循环次数超过第一预设循环次数门限，或者所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间超过第一累积时间门限时，都采用第一充电模式；

如果步骤 41 的判断结果是否定的，则在已循环次数低于第一预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时，在步骤 42，进一步判断：

已循环次数是否低于第二预设循环次数门限（小于第一预设循环次数门限，如 50 次），以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否低于第二累积时间门限（小于第一累积时间门限，如 30 天）。

在步骤 44，如果在步骤 42 的判断是肯定的，即在已循环次数低于第二预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第二累积时间门限时，都采用第二充电模式。

说明如下。

在已循环次数超过第一预设循环次数门限，或者所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间超过第一累积时间门限时，表明或者电池已经循环使用多次，或者电池之前高电压存储累积闲置状态已经比较长，这两种情况下，都应该以低电压对电池进行充电，以提高充电电池的可循环次数和循环性能。

而在已循环次数低于第二预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第二累积时间门限（小于第一累积时间门限）时，表明电池循环使用次数较低，而且电池处于高电压存储闲置状态的累积时间并不长，所以还是可以以高电压对其进行充电，这种情况下以高电压充电并不会对充电电池的可循环次数和循环性能带来很大的坏的影响，但能够提高电池的续航能力。

在实现方式三中，还包括如下的几种情况：

已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限；

电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限。

在上述的两种情况下，可以判断本次充电采用第一充电模式和第二充电模式中

的任意一种，但在本发明具体实施例中，为了进一步提高充电电池的可循环次数和循环性能，在上述两种情况下，采用如下方式来确定。

在上述的两种情况，按照实现方式三，既不属于必须采用第一充电模式进行充电的范畴，也不属于必须采用第二充电模式进行充电的范畴，因此，需要进一步采取其他的条件进行判断，以确定采用的充电模式，在本发明具体实施例中，可以采用如下参数来进行判断：

判断在此之前的第一持续时间门限（如 120 小时）内，电池电量是否保持在预设的第一电量门限（如电池最大电量的 20%）以上，如果是，表明用户属于轻度使用电池的状态，也就是每一次使用都没有将电池电量用完，此时，可以采用第一充电模式，利用第一充电电压对所述充电电池进行充电，以提高充电电池的可循环次数和循环性能，否则，表明用户在过去的一段时间重度使用电池，也就是将电池电量基本用完，所以，在这种情况下，应该尽可能保证电池的续航性能，以满足用户的使用需求，所以采用第二充电模式，利用第二充电电压对所述充电电池进行充电。

从以上过程可以看出，在上述的两种情况下可能进入第一充电模式，在这种情况下，如何转换到第二充电模式，本发明实施例进一步提供如下判断方式。

上次充电模式为第一充电模式时，在准备充电时，判断在此之前的第二持续时间门限（小于第一持续时间门限，如 16 小时）内，电池电量低于预设的第二电量门限（小于预设的第一电量门限，如电池最大电量的 10%）的发生次数是否低于第三预设次数门限（如 2 次）内，如果是，则表明用户继续需要重度使用电池在这种情况下，应该尽可能保证电池的续航性能，以满足用户的使用需求，所以采用第二充电模式，利用第二充电电压对所述充电电池进行充电，否则表明用户属于轻度使用电池的状态，也就是每一次使用都没有将电池电量用完，此时，可以采用第一充电模式，利用第一充电电压对所述充电电池进行充电，以提高充电电池的可循环次数和循环性能，

当然，应当理解的是，上述所有的具体数值都仅仅是举例说明，根据不同的用户需求，都可以采用其他的数值。

同时，在本发明的具体实施例中，确定充电模式之后，即可在每次充电的过程中结合上述描述的充电电流控制方法对充电电池进行充电控制，在此不再详细描述。

本发明实施例的充电控制装置，用于对便携式电脑中设置的充电电池 55 进行充电控制，所述便携式电脑设置有用对所述充电电池 55 进行充电的充电电路 54，

PCT/CN 2011/ 00 0544

其中，所述充电控制装置如图 5 所示包括：

第二获取模块 51，用于获取充电模式判断参数；

模式判断模块 52，用于根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式；

- 5 电压控制模块 53，在第一充电模式下，控制所述充电电路 54 利用第一充电电压对所述充电电池 55 进行充电，在第二充电模式下，控制所述充电电路 54 利用第二充电电压对所述充电电池 55 进行充电；

所述第二充电电压大于所述第一充电电压。

- 10 本发明实施例的便携式电脑，包括主板（未示出）、与主板连接的充电电池 55 以及用于对所述电池 55 进行充电的充电电路 54，其中，所述便携式电脑还包括充电控制装置，用于对便携式电脑中设置的充电电池 55 进行充电控制，所述充电控制装置包括：

第二获取模块 51，用于获取充电模式判断参数；

- 15 模式判断模块 52，用于根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式；

电压控制模块 53，在第一充电模式下，控制所述充电电路 54 利用第一充电电压对所述充电电池 55 进行充电，在第二充电模式下，控制所述充电电路 54 利用第二充电电压对所述充电电池 55 进行充电；

所述第二充电电压大于所述第一充电电压。

- 20 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求

1. 一种充电电池的充电控制方法，其特征在于，包括：
获取充电电池的充电电流控制参数；
5 根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流；
利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。
2. 根据权利要求 1 所述的充电控制方法，其特征在于，所述充电电流控制参数为：
10 从充电开始计算的第一充电持续时间；或
从电池电压达到第一预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间；或
充电电池的当前电量。
3. 根据权利要求 2 所述的充电控制方法，其特征在于：
所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电
15 持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开始到充电电池被充满电之间的
时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应
于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段
的充电电流；
所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，根据所述
20 充电电流控制参数将充电电池的充电电流从与所述第一时间段对应的第一充电电流
修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。
4. 根据权利要求 3 所述的充电控制方法，其特征在于，所述电池电压被充到所
述预设电压门限之前，所述充电电池的充电电流为最大充电电流。
5. 根据权利要求 3 所述的充电控制方法，其特征在于，充电电流控制参数还包
25 括电池温度，所述电池温度越高，以超过预定电流强度的充电电流对充电电池进行
充电的持续时间越短。
6. 一种便携式电脑，包括主板、与主板连接的充电电池以及用于对所述电池进
行充电的充电电路，其中，所述便携式电脑还包括一充电控制装置，用于对所述充
电电池进行充电控制，所述充电控制装置包括：

第一获取模块，用于获取充电电池的充电电流控制参数；

电流控制模块，用于根据所述充电电流控制参数控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流，并利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。

- 5 7. 根据权利要求6所述的便携式电脑，其特征在于，所述充电电流控制参数为：
从充电开始计算的第一充电持续时间；或
从电池电压达到第一预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间；或
充电电池的当前电量。

8. 根据权利要求7所述的便携式电脑，其特征在于，
10 所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开始到充电电池被充满电之间的时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流；

- 15 所述电流控制模块在所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

9. 根据权利要求8所述的便携式电脑，其特征在于，所述电池电压被充到所述
20 预设电压门限之前，所述充电电池的充电电流为最大充电电流。

10. 根据权利要求8所述的便携式电脑，其特征在于，充电电流控制参数还包括电池温度，所述电池温度越高，所述电流控制模块控制所述充电电路产生超过预定电流强度的充电电流的持续时间越短。

11. 一种充电控制方法，其特征在于，包括：
25 获取充电模式判断参数；

根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式；

在第一充电模式下，利用第一充电电压对所述充电电池进行充电，在第二充电模式下，利用第二充电电压对所述充电电池进行充电，其中所述第二充电电压大于所述第一充电电压。

12. 根据权利要求 11 所述的充电控制方法，其特征在于，所述充电模式判断参数包括充电电池的已循环次数，根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式具体为：判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限，如已循环次数超过第一预设循环次数门限，则判断本次充电采用第一充电模式，否则采用第二充电模式。

13. 根据权利要求 11 所述的充电控制方法，其特征在于，所述充电模式判断参数包括充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间，根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式具体为：判断充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限，如果是，则判断本次充电采用第一充电模式，否则采用第二充电模式。

14. 根据权利要求 11 所述的充电控制方法，其特征在于，所述充电模式判断参数包括充电电池的已循环次数和充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间，根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式具体包括：

15 判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限，在已循环次数超过第一预设循环次数门限，或者所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间超过第一累积时间门限时，判断本次充电第一充电模式；

在已循环次数低于第一预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时，进一步判断：

已循环次数是否低于第二预设循环次数门限，以及电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否低于第二累积时间门限，第二预设循环次数门限小于第一预设循环次数门限，第二累积时间门限小于第一累积时间门限；

25 在已循环次数低于第二预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第二累积时间门限时，判断本次充电采用第二充电模式。

15. 根据权利要求 14 所述的充电控制方法，其特征在于，所述根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式还包括：

在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的

电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限时，判断在此之前的第一持续时间门限内，电池电量是否保持在预设的第一预设电量门限以上，如果是，判断本次充电采用第一充电模式，否则判断本次充电采用第二充电模式。

- 5 16. 根据权利要求 15 所述的充电控制方法，其特征在于，所述根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式还包括：

在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的
电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的
电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门
10 限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限，且上次充电模式为第一充电模式
时，判断在此之前的第二持续时间门限内，电池电量低于预设的第二电量门限的
发生次数是否低于第三预设次数门限，如果是，则判断本次充电采用第二充电模式，
否则判断本次充电采用第一充电模式。

17. 根据权利要求 11 所述的充电控制方法，还包括：

- 15 在第一充电模式或第二充电模式下充电时，获取充电电池的充电电流控制参数；
根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从第一充电电流修改为小于
所述第一充电电流的第二充电电流；
利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。

- 20 18. 根据权利要求 17 所述的充电控制方法，其特征在于，所述充电电流控制参
数为：

从充电开始计算的第一充电持续时间；或

从电池电压达到第一预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间；或
充电电池的当前电量。

19. 根据权利要求 18 所述的充电控制方法，其特征在于：

- 25 所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电
持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开始到充电电池被充满电之间的
时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应
于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段
的充电电流；

所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，根据所述充电电流控制参数将充电电池的充电电流从与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

20. 根据权利要求 19 所述的充电控制方法，其特征在于，所述电池电压被充到
5 所述预设电压门限之前，所述充电电池的充电电流为最大充电电流。

21. 根据权利要求 19 所述的充电控制方法，其特征在于，充电电流控制参数还包括电池温度，所述电池温度越高，以超过预定电流强度的充电电流对充电电池进行充电的持续时间越短。

22. 一种便携式电脑，包括主板、与主板连接的充电电池以及用于对所述电池
10 进行充电的充电电路，其特征在于，所述便携式电脑还包括第一充电控制装置，用于对便携式电脑中设置的充电电池进行充电控制，所述第一充电控制装置包括：

第二获取模块，用于获取充电模式判断参数；

模式判断模块，用于根据模式判断参数判断本次充电采用第一充电模式还是第二充电模式；

15 电压控制模块，在第一充电模式下，控制所述充电电路利用第一充电电压对所述充电电池进行充电，在第二充电模式下，控制所述充电电路利用第二充电电压对所述充电电池进行充电，其中所述第二充电电压大于所述第一充电电压。

23. 根据权利要求 22 所述的便携式电脑，其特征在于，所述充电模式判断参数包括充电电池的已循环次数和充电电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间，
20 所述模式判断模块判断已循环次数是否超过第一预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否超过第一累积时间门限，在已循环次数超过第一预设循环次数门限，或者所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间超过第一累积时间门限时，判断本次充电第一充电模式，以及

所述模式判断模块在已循环次数低于第一预设循环次数门限，且所述电池的电
25 芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时，判断已循环次数是否低于第二预设循环次数门限，以及所述电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间是否低于第二累积时间门限，所述第二预设循环次数门限小于第一预设循环次数门限，第二累积时间门限小于第一累积时间门限，在已循环次数低于第二预设循环次数门限，且所述电池的电芯电压高于第二预设电

压门限的累积时间低于第二累积时间门限时，判断本次充电采用第二充电模式。

24. 根据权利要求 23 所述的便携式电脑，其特征在于，所述模式判断模块在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限时，判断在此之前的第三预设时间门限内，电池电量是否保持在预设的第一预设电量门限以上，如果是，判断本次充电采用第一充电模式，否则判断本次充电采用第二充电模式。

25. 根据权利要求 24 所述的便携式电脑，其特征在于，所述模式判断模块在已循环次数在第一预设循环次数门限和第二预设循环次数门限之间，电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间低于第一累积时间门限时；或者电池的电芯电压高于第二预设电压门限的累积时间在第一累积时间门限和第二累积时间门限之间，已循环次数低于第一预设循环次数门限时，判断上次充电模式是否为第一充电模式时，如果是则继续判断在此之前的第四预设时间门限内，电池电量低于预设的第二预设电量门限的发生次数是否低于第三预设次数门限，如果是，则判断本次充电采用第二充电模式，否则判断本次充电采用第一充电模式。

26. 根据权利要求 22 所述的便携式电脑，其特征在于，还包括用于在第一充电模式或第二充电模式下充电时，进行充电控制的第二充电控制装置，所述第二充电控制装置包括：

20 第一获取模块，用于获取充电电池的充电电流控制参数；

电流控制模块，用于根据所述充电电流控制参数控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从第一充电电流修改为小于所述第一充电电流的第二充电电流，并利用所述第二充电电流对所述充电电池进行充电。

27. 根据权利要求 26 所述的便携式电脑，其特征在于，所述充电电流控制参数为：

从充电开始计算的第一充电持续时间；或

从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间；或

充电电池的当前电量。

28. 根据权利要求 27 所述的便携式电脑，其特征在于，

所述充电电流控制参数为从电池电压达到预设电压门限后开始计算的第二充电持续时间时，从电池电压被充到所述预设电压门限开始到充电电池被充满电之间的时间被分为互不重叠的至少两个时间段，所述至少两个时间段中，每一时间段对应于一充电电流，且相邻的时间段中，在先时间段对应的充电电流大于在后的时间段的充电电流；

所述电流控制模块在所述第二充电持续时间从位于第一时间段变化到位于第二时间段时，控制所述充电电路，使所述充电电路产生的对充电电池进行充电的充电电流从与所述第一时间段对应的第一充电电流修改为与所述第二时间段对应的第二充电电流。

29. 根据权利要求 28 所述的便携式电脑，其特征在于，所述电池电压被充到所述预设电压门限之前，所述充电电池的充电电流为最大充电电流。

30. 根据权利要求 29 所述的便携式电脑，其特征在于，充电电流控制参数还包括电池温度，所述电池温度越高，所述电流控制模块控制所述充电电路产生超过预定电流强度的充电电流的持续时间越短。

15

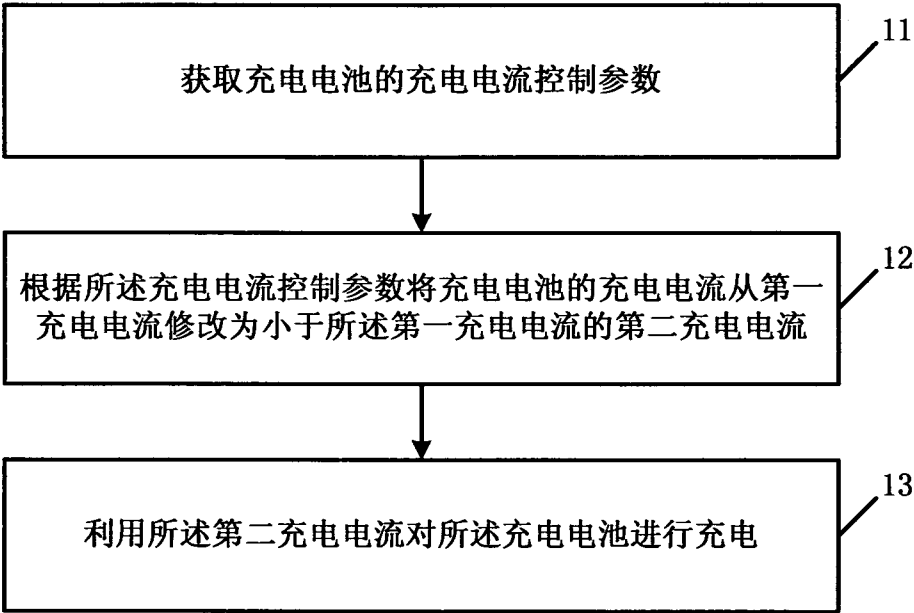


图 1

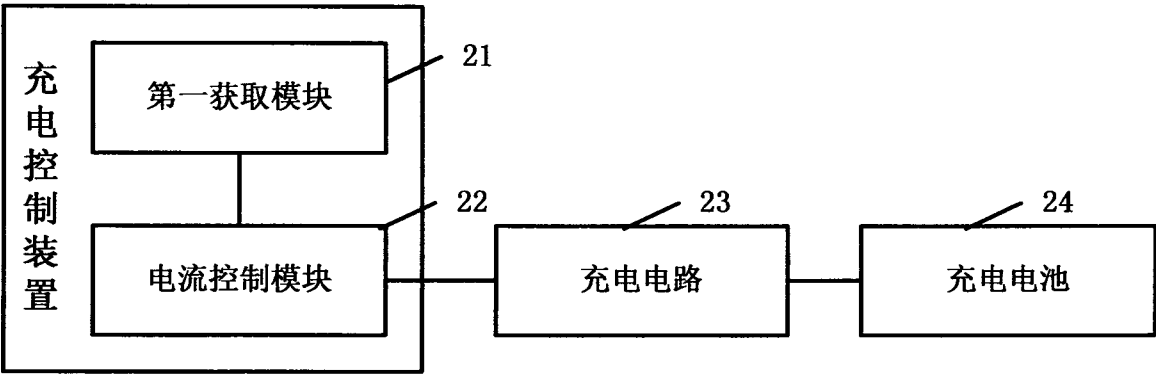


图 2

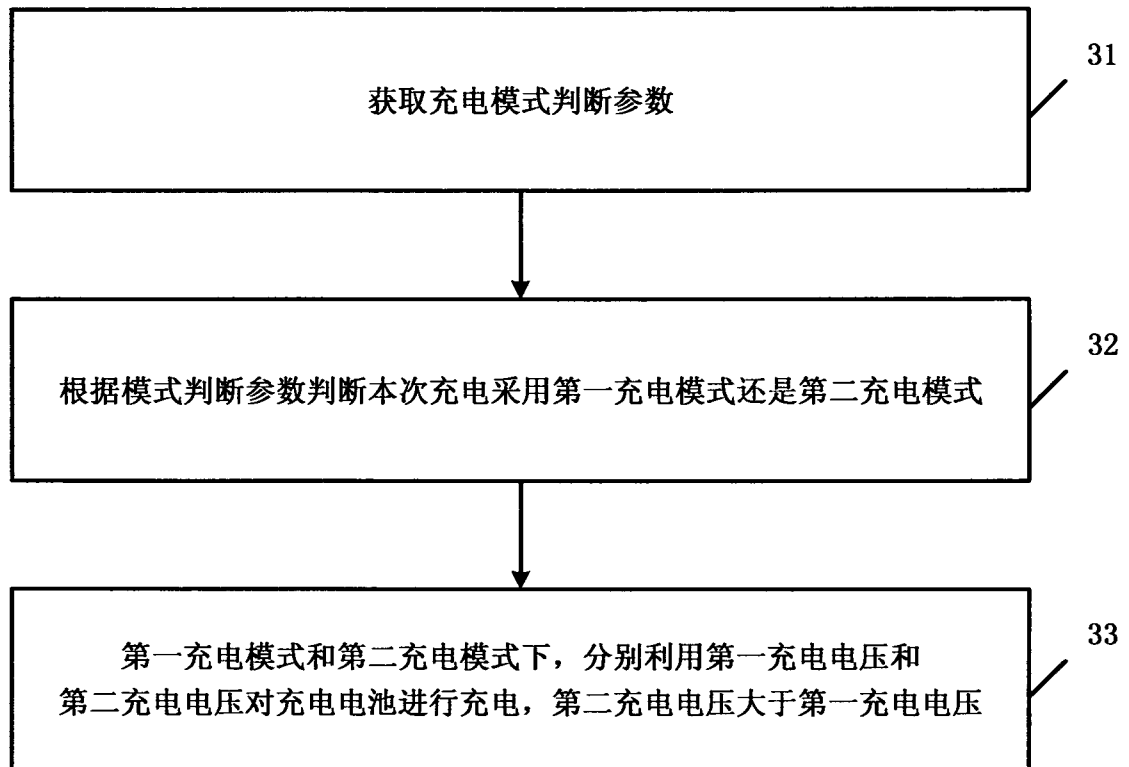


图 3

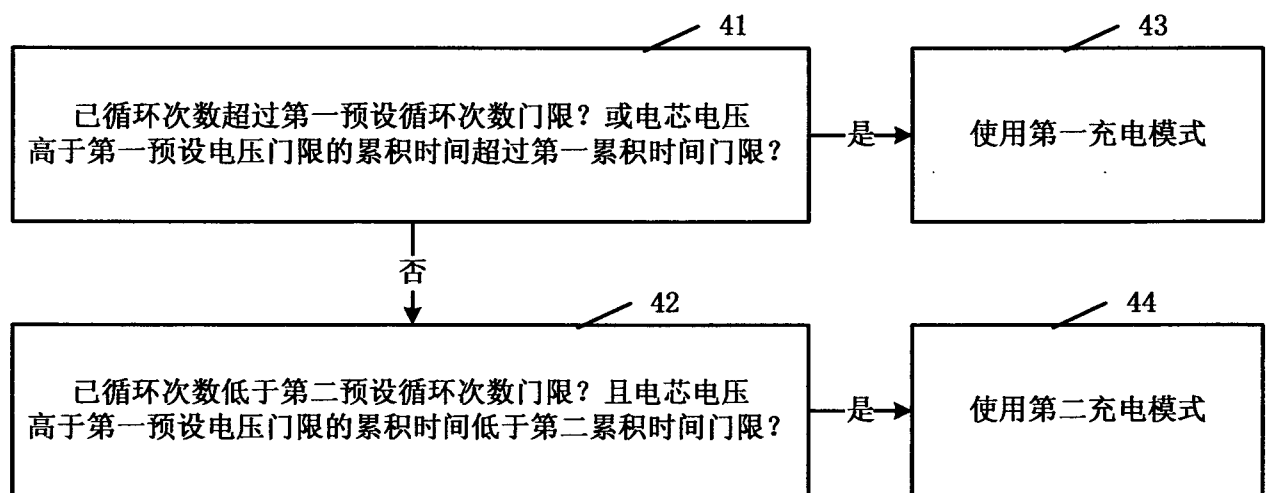


图 4

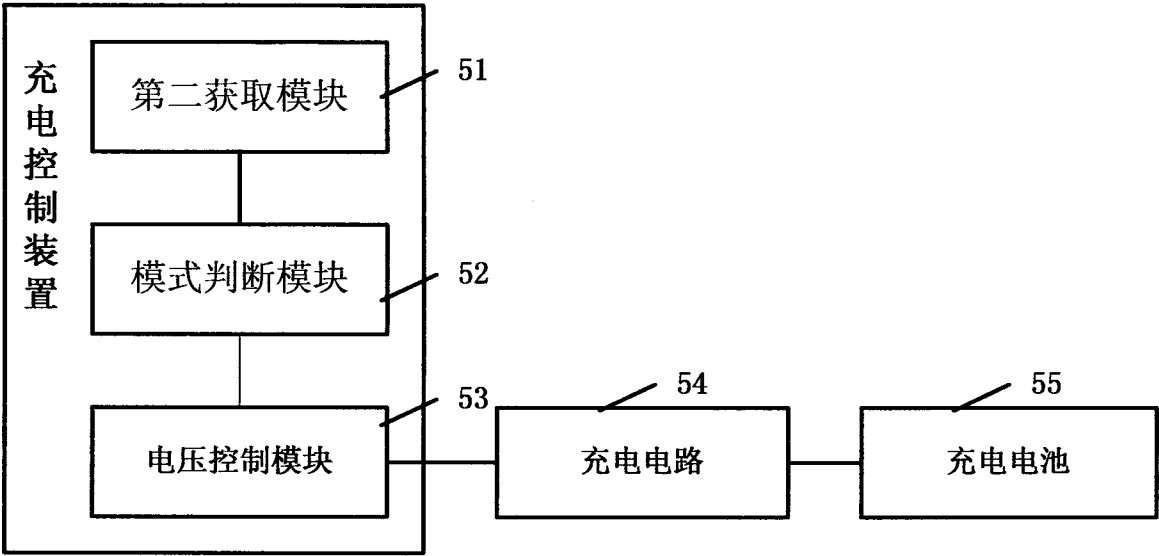


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000544

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)

IPC: 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: battery, charg+, rapid, quick, float, flow, trickle, complementary, volt+, times, life

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101599651 A (UNIV LIAOCHENG) 09 Dec. 2009 (09.12.2009) see pages 1-4, 8 of the description and Figs. 3, 14	1-11, 17-22, 26-30
X	CN 1241042 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 12 Jan. 2000 (12.01.2000) see pages 6-19 of the description and Figs.1-20	11,22
A	JP 2009-33843 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 12 Feb. 2009 (12.02.2009) see the whole document	1-30
A	CN 1655419 A (HEFEI TONGZHI TECHNOLOGIES CO LTD) 17 Aug. 2005 (17.08.2005) see the whole document	1-30
A	CN 201167243 Y (QINGDAO HISENSE MOBILE COMMUNICATION TEC) 17 Dec. 2008 (17.12.2008) see the whole document	1-30

☐ 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 09 Jun. 2011 (09.06.2011)	Date of mailing of the international search report 07 Jul. 2011 (07.07.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer HUANG, Jun Telephone No. (86-10)62411799

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/000544

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101599651 A	09.12.2009	NONE	
CN 1241042 A	12.01.2000	EP0961382A2	01.12.1999
		JP11339859A	10.12.1999
		JP11355968A	24.12.1999
		JP2000243456A	08.09.2000
		JP2000278874A	06.10.2000
		TW419841A	21.01.2001
		US6275006B1	14.08.2001
		JP3642212B2	27.04.2005
		JP3669153B2	06.07.2005
		JP3678045B2	03.08.2005
		USRE40223E	08.04.2008
		CN100362690C	16.01.2008
JP 2009-33843 A	12.02.2009	NONE	
CN 1655419 A	17.08.2005	NONE	
CN 201167243 Y	17.12.2008	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2011/000544

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)

IPC: 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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 涓流, 快速充电, 补充充电, 充电, 次数, 寿命, 电压, 电流, battery, charg+, rapid, quick, float, flow, trickle, complementary, volt+, times, life

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	CN 101599651 A (聊城大学) 09.12 月 2009 (09.12.2009) 参见说明书第 1-4、8 页, 附图 3、14	1-11, 17-22, 26-30
X	CN 1241042 A (松下电器产业株式会社) 12.1 月 2000 (12.01.2000) 参见说明书第 6-19 页, 附图 1-20	11,22
A	JP 2009-33843 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 12.2 月 2009 (12.02.2009) 参见全文	1-30
A	CN 1655419 A (合肥同智科技发展有限公司) 17.8 月 2005 (17.08.2005) 参见全文	1-30
A	CN 201167243 Y (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 17.12 月 2008 (17.12.2008) 参见全文	1-30

☐ 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

09.6 月 2011 (09.06.2011)

国际检索报告邮寄日期

07.7 月 2011 (07.07.2011)

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

黄君

电话号码: (86-10) 62411799

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/000544

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101599651 A	09.12.2009	无	
CN 1241042 A	12.01.2000	EP0961382A2	01.12.1999
		JP11339859A	10.12.1999
		JP11355968A	24.12.1999
		JP2000243456A	08.09.2000
		JP2000278874A	06.10.2000
		TW419841A	21.01.2001
		US6275006B1	14.08.2001
		JP3642212B2	27.04.2005
		JP3669153B2	06.07.2005
		JP3678045B2	03.08.2005
		USRE40223E	08.04.2008
		CN100362690C	16.01.2008
JP 2009-33843 A	12.02.2009	无	
CN 1655419 A	17.08.2005	无	
CN 201167243 Y	17.12.2008	无	