



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106921189 B

(45) 授权公告日 2021.06.15

(21) 申请号 201610835637.1
 (22) 申请日 2016.09.20
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 106921189 A
 (43) 申请公布日 2017.07.04
 (30) 优先权数据
 10-2015-0156661 2015.11.09 KR
 (73) 专利权人 现代自动车株式会社
 地址 韩国首尔
 专利权人 起亚自动车株式会社
 (72) 发明人 张永振 鲁成汉 朴骏渊 姜亨奭
 (74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
 代理人 龙淳

(51) Int.Cl.
 H02J 7/00 (2006.01)
 H02J 7/02 (2016.01)
 B60L 53/00 (2019.01)
 B60L 53/64 (2019.01)
 B60L 53/20 (2019.01)
 (56) 对比文件
 JP 2011259652 A, 2011.12.22
 KR 20130081973 A, 2013.07.18
 US 2015165924 A1, 2015.06.18
 KR 101338003 B1, 2013.12.09
 CN 103119823 A, 2013.05.22
 CN 103181055 A, 2013.06.26
 CN 104935053 A, 2015.09.23
 审查员 李永亮

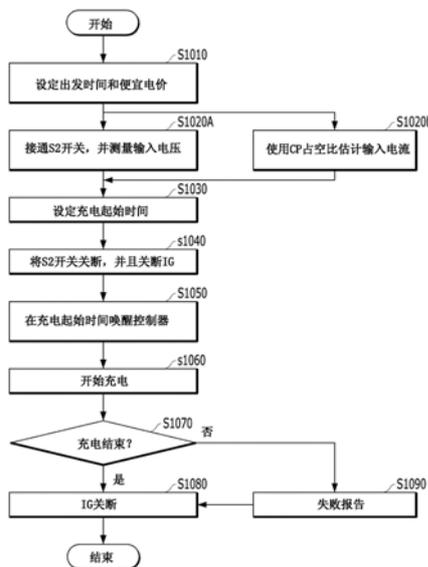
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

车辆及该车辆的充电控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种车辆及其充电控制方法。一种车辆的充电控制方法包括以下步骤：设定预约充电；闭合车载充电器(OBC)控制器中的第一开关；当第一开关闭合时，当外部充电器供电时，在OBC控制器的输入侧测量输入电压；基于测量的输入电压设定充电起始时间；以及，当达到充电起始时间时，开始电池的充电。



1. 一种车辆的充电控制方法,所述方法包括以下步骤:
设定预约充电;
闭合车载充电器控制器中的第一开关;
在所述第一开关闭合时,当外部充电器供电时,在所述车载充电器控制器的输入侧测量输入电压;
基于所测量的输入电压设定充电起始时间;以及
当达到所述充电起始时间时,开始电池的充电,
其中所述方法还包括:
使用控制导向的占空比来估计输入电流,
其中估计输入电流的步骤包括:
向规定的电流映射图应用控制导向的占空比来获得第一电流;
使用所述外部充电器的最大功率和所测量的输入电压来获得第二电流;
使用所述车载充电器控制器的最大功率和所测量的输入电压来获得第三电流;以及
将所述第一电流、所述第二电流和所述第三电流中的最小值确定为所述输入电流。
2. 根据权利要求1所述的充电控制方法,所述方法还包括以下步骤:
当测量输入电压的步骤结束时,断开所述第一开关。
3. 根据权利要求1所述的充电控制方法,其中所述设定预约充电的步骤包括:设定出发时间和深夜电价的使用。
4. 根据权利要求3所述的充电控制方法,其中,设定充电起始时间的步骤包括:
使用所测量的输入电压和所估计的输入电流来计算估计充电时间;以及
考虑到所计算的估计充电时间、所述出发时间、应用深夜电价的时间以及预定裕量来确定所述充电起始时间。
5. 根据权利要求4所述的充电控制方法,其中执行确定充电起始时间的步骤,使得估计充电时间在应用深夜电价的时间范围内最大化。
6. 根据权利要求1所述的充电控制方法,所述方法还包括以下步骤:
在设定所述充电起始时间后,车辆在起步关闭的状态下待机直到所述充电起始时间。
7. 根据权利要求1所述的充电控制方法,其中:
在所述外部充电器和所述车载充电器控制器之间形成的闭合电路运行时,所述第一开关改变所述车载充电器控制器的等效电阻,并且
随着所述第一开关闭合,即使所述外部充电器供电,所述车载充电器控制器也不向输出侧输出电力。
8. 根据权利要求7所述的充电控制方法,其中,当检测到因等效电阻变化而导致的电压变化时,所述外部充电器向所述车载充电器控制器提供充电电力。
9. 一种车辆,包括:
电动机,其用于驱动车轮;
电池,其用于向所述电动机供电;以及
车载充电器控制器,当设定预约充电时,闭合第一开关,当外部充电器供电时,在其输入侧测量输入电压,基于测量的输入电压设定充电起始时间,并且当达到所述充电起始时间时,开始电池的充电,

其中所述车载充电器控制器使用控制导向的占空比来估计输入电流，

其中，所述车载充电器控制器向规定的电流映射图应用控制导向的占空比来获得第一电流；使用所述外部充电器的最大功率和所述测量的输入电压来获得第二电流；使用所述车载充电器控制器的最大功率和所述测量的输入电压来获得第三电流；并且，将所述第一电流、所述第二电流和所述第三电流中的最小值确定为所述输入电流。

10. 根据权利要求9所述的车辆，其中，当所述输入电压的测量结束时，所述车载充电器控制器控制所述第一开关，使其断开。

11. 根据权利要求9所述车辆，其中，随着设定出发时间和深夜电价的使用设定预约充电。

12. 根据权利要求11所述的车辆，其中，所述车载充电器控制器使用所测量的输入电压和所估计的输入电流来计算估计充电时间，并且，考虑到所计算的估计充电时间、所述出发时间、应用深夜电价的时间以及预定裕量来确定所述充电起始时间。

13. 根据权利要求12所述的车辆，其中所述车载充电器控制器确定所述充电起始时间，使得估计充电时间在应用深夜电价的时间范围内最大化。

14. 根据权利要求9所述的车辆，其中，在设定所述充电起始时间后，所述车辆在起步关闭的状态下待机直到所述充电起始时间。

15. 根据权利要求9所述的车辆，其中，在所述外部充电器和所述车载充电器控制器之间形成的闭合电路运行时，所述第一开关改变所述车载充电器控制器的等效电阻，并且

随着所述第一开关闭合，即使所述外部充电器供电，所述车载充电器控制器也不向输出侧输出电力。

16. 根据权利要求15所述的车辆，其中，当检测到因等效电阻的变化而导致的电压变化时，所述外部充电器向所述车载充电器控制器提供充电电力。

车辆及该车辆的充电控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够有效地执行预约充电的车辆及该车辆的充电控制方法。

背景技术

[0002] 混合动力电动车辆 (HEV) 作为环境友好车辆吸引了相当多的关注。混合动力车辆通常指的是使用两种动力源的车辆。两种动力源可包括发动机和电动机。与仅具有内燃机的车辆相比,这样的混合动力车辆具有良好的行驶里程和动力性能,并且还能减少排放。因此,已经开发出许多混合动力车辆。

[0003] 混合动力车辆中,插电式混合动力电动车辆 (PHEV) 可插上插头来给用外部电力驱动电动机的电池充电。

[0004] 此外,电动车辆 (EV) 作为另一种环境友好车辆也吸引了相当多的关注。由于电动车辆通常仅使用电动机驱动,因此驱动电动机的电池需要充电。

[0005] 考虑到为方便用户的出行时间,这样的EV或PHEV具有在车辆未被使用时,且在深夜电力可用和/或成本低廉时自动给电池充电的预约充电功能。

[0006] 然而,即使考虑到出发时间在深夜电价可用时使用预约充电功能,电池仍可能根据外部条件或者装置(例如,当混合了110V和220V的输入电压时),发生直到出发时间也无法充满电的情况。充电逻辑可随着充电器类型(例如,电缆控制箱 (ICCB) 和EV供电设备 (EVSE)) 而变化,这将使驾驶员产生疑惑。

发明内容

[0007] 因此,本发明涉及一种车辆和其充电控制方法,其能基本避免因现有技术的限制和缺陷导致的一个或多个问题。

[0008] 本发明的一个目标是提供一种更有效地提供预约充电功能的车辆,及其充电控制方法。

[0009] 本发明的另一目标是提供一种能够考虑到实际的充电环境来提供最优的预约充电功能的车辆,以及其充电控制方法。

[0010] 本发明的其他优势、目标和特征将在下文描述中被部分地提出,并且在下文检验时,对于本领域的普通技术人员而言,将在某种程度上变得明显,或者可从本发明的实施中习得。本发明的上述目标和其他优势可由在书面描述和其权利要求以及附图中指出的特定的结构实现和获得。

[0011] 如本文所实施和概括描述的,为了实现这些目标和其他优势,并根据本发明的目标,一种包括电动机和用于驱动电动机的电池的车辆的充电控制方法可包括:设定预约充电;闭合车载充电器 (OBC) 控制器中的第一开关;在第一开关闭合时,当外部充电器进行供电时,在OBC控制器的输入侧测量输入电压;基于测量的输入电压设定充电起始时间;以及,当达到充电起始时间时,开始电池的充电

[0012] 根据本发明的另一方面,本发明提供了一种车辆,其包括:电动机,其用于驱动车

轮;电池,其向电动机供电;以及,车载充电器(OBC)控制器,当设定预约充电时,其闭合第一开关,当外部充电器供电时,在其输入侧测量输入电压,基于测量的输入电压设定充电起始时间,并且当达到充电起始时间时,开始电池的充电。

[0013] 至少一个本发明的实施例包括下列效果:

[0014] 在车辆中,可执行更有效的预约充电。

[0015] 具体地,当使用预约充电功能时,由于在不进行实际充电时,通过实际的电压测量来计算估计充电时间,因此,能够提高充电器的寿命,并且最好地使用应用便宜电价的时间。

[0016] 本发明的各方面仅仅的本发明的实施例,并且可基于本发明的技术特征设计各种实施例,并且其可基于本发明的详细描述被本领域的普通技术人员理解。

附图说明

[0017] 被包括来提供本发明的进一步的理解,并且被包括在本申请中并构成本申请的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且其与描述一起起到解释本发明的原理的作用。在附图中:

[0018] 图1是示出根据本发明的示例性实施例的车辆的充电系统结构的示例的视图;

[0019] 图2是示出根据本发明的实施例执行一般的预约充电功能的过程的示例的流程图;

[0020] 图3是示出根据本发明的实施例的车辆中的有效充电控制过程的示例的流程图;

[0021] 图4A和图4B是示出当应用根据本发明的实施例的充电控制方法时,根据输入电压执行充电的过程的示例的视图;

[0022] 图5是示出根据本发明的另一实施例的车辆中的有效充电控制过程的示例的流程图;

[0023] 图6是示出设置在应用到本发明的另一实施例的车载充电器(OBC)的侧面的开关的视图;

[0024] 图7是示出根据本发明的实施例的车辆侧面充电器的结构,以及使用根据本发明的实施例的开关测量输入电压的方法的电路图;

[0025] 图8A和图8B是示出根据本发明的实施例的输入电流估计方法的视图;

[0026] 图9A到图9C是示出根据本发明的实施例确定估计充电时间的逻辑的示例的视图;以及

[0027] 图10是示出根据本发明的实施例的车辆中的有效充电控制过程的示例的流程图。

具体实施方式

[0028] 现在将详细参考其示例在附图中示出的本发明的实施例。无论如何,贯穿附图,相同的附图标记将被用于指代相同或相似的部件,并且其重复描述将被省略。本文元件的后缀“模块”、“单元”被用于方便描述,因此其可交替地使用,并且不具有任何区别的意思或功能。

[0029] 在描述本发明的实施例的过程中,如果确定相关的已知功能或结构的详细描述使本发明的范围不必要地模糊,其详细描述将被省略。此外,附图被提供来仅用于更好地理解

在本说明书中所公开的实施例,而不旨在限制本说明书中公开的技术概念。因此,应当理解的是,附图包括在本发明的精神和范围内的所有修改、等效和替换。

[0030] 此外,在本说明书中,除非另有陈述,词语“电池”可指代向电动机提供电力的电池,而不是指代用于操作普通车辆中的电子装置的12V电池。

[0031] 在描述根据本发明的实施例的车辆充电系统前,将参考图1描述普通的车辆充电系统。

[0032] 图1是示出普通的充电系统的示例的视图。

[0033] 尽管图1示出电动车辆(EV)或插电式电动车辆(PEV)的充电系统,但是除了与使用化石燃料驱动的发动机有关的部分外,图1的充电系统可类似地应用到PHEV。

[0034] 参考图1,EV的充电系统100可包括:电力线通信(PLC)/电动车辆通信控制器(EVCC)110,其用于控制快速充电;车载充电器(OBC)控制器120,其用于控制慢速充电;电池管理系统130;以及电池140。

[0035] EVCC、OBC控制器和BMS可通过控制器局域网络(CAN)通信彼此连接。此外,充电系统100可通过充电连接器与充电器(电动车辆供电装置(EVSE))200连接。充电器200可通过控制导向(C/P)线向车辆发送脉冲宽度调制(PWM)信号,并且车辆可通过PWM信号的占空比(即,脉冲宽度的H信号和L信号的比率)确定是否执行慢速充电或是快速充电。

[0036] 将参考图2描述基于上述系统的配置执行普通的预约充电的过程。

[0037] 图2是示出根据本发明的实施例的执行普通的预约充电的过程的示例的流程图。

[0038] 参考图2,当驾驶员输入出发时间,并且为了使用深夜电力设定便宜的电价、或与更贵的电价相比较便宜的电价时(S210),可考虑到电池当前的荷电状态(SOC)、输入的出发时间,以及取决于当前SOC的最大充电时间的变化裕量确定车辆的充电起始时间。OBC控制器可进行休眠直到充电起始时间,并在充电起始时间唤醒(S220)。此处,OBC控制器的唤醒可意味着车辆被切换到IG接通状态。

[0039] OBC控制器可唤醒来开始充电(S230),并且当充电结束(S240)时,车辆可被切换到IG关断的状态(S250)。如果未能充电达到所规定的目标充电量(在下文中,为了方便,假设为充满电),则可向规定的装置发送失败报告消息,或可执行失败报告程序,例如,输出错误代码(S260)。

[0040] 此处,出发时间和便宜的电价可使用视频-音频-导航(AVN)系统、通过设置在车辆中的用户接口输入,或者可通过充电器或远程信息处理服务器从外部设备接收。

[0041] 在上述过程中,尽管根据SOC来应用裕量时间,但是由于充电起始时间可基于充电器的输入电流和电压是预定值的假设进行确定,因此,如果充电器的估计电压和充电器的实际电压不同,则将不能充满电。例如,尽管基于充电器的输入电压为220V的假设,将充电起始时间设定成较晚的时间,但是充电器实际的输入电压可能是110V,因此在出发时间时不能完成充满电。作为对比,尽管基于充电器的输入电压为110V的假设,将充电起始时间设定成较早的时间,但是充电器实际的电压可能是220V,因此,将在电价打折前就开始充电。因此电价将不能打折。

[0042] 在本发明的一个实施例中,可假设充电器的输入电压为最小值来计算充电起始时间。当在充电起始时间开始充电时,测量实际的输入电压和电流来测量充电器的充电功率。可基于测量的充电器的充电功率重置充电起始时间。

[0043] 根据本实施例的一方面,如果假设充电器的输入电压包括110V和220V,最小电压为110V。当然,这仅是示例性的,并且根据国家或者区域可存在更多或更少类型的电压,并且可使用最小的电压作为充电器的输入电压。在开始充电时,可在OBC控制器内直接测量充电器的输入电压。在某些情况下,可在OBC控制器内直接测量输入电流,并且在此种情况下,可应用根据输入电流是否大于或小于阈值来估计输入电压的方法。

[0044] 此外,根据实施例的一方面,可通过CP占空比来估计输入电流。为了该目标,可使用表示CP占空比和输入电流之间的对应关系的参考表(或映射图)。该参考表可预先存储在OBC控制器中。

[0045] 此外,根据实施例的一方面,可通过从出发时间减去预定裕量和估计充电时间来计算充电起始时间。此处,估计充电时间可通过将电池容量除以输入电压、输入电流以及OBC控制器的充电效率相乘所获得的值进行计算。

[0046] 根据实施例的一方面,在基于低压(例如,110V)的假设设定充电起始时间后,可在充电起始时间开始充电。此时,当感测的电压为高电压(例如,220V)时,OBC控制器可基于高电压重新计算充电时间。此时,如果确定在应用便宜电价时开始充电时直到规定出发时间时能够充满电,则OBC控制器可将充电起始时间重置成便宜电价开始的时间或此后的时间。在此种情况下,为了减少充电成本,OBC控制器可执行低负载充电直到重置的充电起始时间为止,并在达到重置的充电起始时间时,开始正常负载的充电。

[0047] 图3示出了根据本实施例的充电控制方法的流程图。

[0048] 图3是示出根据本发明的一个实施例的车辆中的有效充电控制过程的示例的流程图。在图3中,假设输入电压的最小值为110V,且输入电压的最大值为220V。

[0049] 参考图3,首先,可由驾驶员输入出发时间,并且可设定使用便宜电价的预约充电(S310)。

[0050] OBC控制器可基于充电器的输入电压为110V的假设来计算充电起始时间(S320)。此处,可考虑电池的当前SOC。

[0051] OBC控制器可以休眠模式待机直到充电起始时间,并在充电起始时间唤醒(S330),从而开始充电,并测量输入电压(S340)。当输入电压为110V时,OBC控制器可开始充电而不发生变化(S350)。当充电结束(S360)时,车辆可被切换到IG关断状态(S370)。

[0052] 当充电失败时执行的失败报告程序S380可与图2的步骤S260类似,因此其详细描述将被省略。

[0053] 如果输入电压不为110V(例如,220V),则OBC控制器可使用输入电压和通过CP占空比估计的电流来获取充电功率,并且使用充电功率重新计算并重置充电起始时间(S341)。此时,如上所述,当重新计算充电起始时间时,可考虑应用便宜电价的时间。

[0054] 当充电起始时间被重置时,OBC控制器可待机,同时执行低负载充电直到重置的充电起始时间(S342),并且随后,当达到重置的充电起始时间时,开始正常的充电(S350)。

[0055] 接下来,将参考图4描述在应用上述充电控制方法时,执行充电的过程。

[0056] 图4A和图4B是示出在应用根据本发明的实施例的充电控制方法时,根据输入电压执行充电的过程的示例的视图。

[0057] 在图4A中,可以假设充电器实际的输入电压为110V。

[0058] 参考图4A,当连接充电器的连接器并设定出发时间和便宜电价时,OBC控制器可基

于输入电压为110V的假设确定充电起始时间。此时,如果估计充电时间②被充分地包括在从电价便宜的时间段②+③减去出发时间前的裕量③所获得的时间内,那么OBC控制器可将充电起始时间确定成位于电价便宜的时间段内。在充电起始时间前的时间段①内处于休眠模式的OBC控制器可在到达充电起始时间时开始充电。如果估计电压与实际电压相等,则可立刻开始充电。

[0059] 在图4B中,可假设充电器的实际电压为220V。

[0060] 参考图4B,当连接充电器的连接器并设定出发时间和便宜电价时,OBC控制器可基于输入电压为110V的假设确定充电起始时间。此时,如果在考虑到出发时间前的裕量④的情况下,估计充电时间②+③不包括在电价便宜的时间段③+④内,则OBC控制器可考虑到出发时间和裕量,将充电起始时间设定成电价便宜前的时间。在充电起始时间前的时间段①内处于休眠模式的OBC控制器可在到达充电起始时间时开始充电。如果估计电压和实际电压不同,则可使用实际电压和通过CP占空比估计的电流重置充电起始时间。此后,可在所剩的时间段②内执行低负载充电,直到重置的充电起始时间。当达到充电起始时间时,OBC控制器可开始充电。

[0061] 普通的OBC控制器可包括:升压器(BS),其可以作为输入端;以及零电压开关(ZVS)全桥PWM电路,其可以作为输出端;该OBC控制器可通过简单的控制以及使用较少部件进行实施。然而,在某些情况中,输出端的ZVS在低负载充电时可失效,从而引起开关损耗,并且在特定的情况下,将停止OBC运行。这将引起充电效率的劣化。

[0062] 在本发明的另一实施例中,如果根据充电起始时间的重置来执行低负载充电,则可实施在低负载充电时间段内仅关断OBC控制器的输出端的方法。即,当到达第一次计算的充电起始时间时,充电器可向OBC控制器的输入端供电,但是可关断OBC控制器的输出端,直到重置的充电起始时间,从而可使电池实际不进行充电。

[0063] 图5中示出该操作的流程图。

[0064] 图5是示出根据本发明的实施例的车辆中的有效充电过程的示例的流程图。

[0065] 在图5中,可假设输入电压的最小值为110V,且输入电压的最大值为220V。除了步骤S342'外,图5与图3类似,并且为了清晰,相似步骤的重复描述将被省略。

[0066] 参考图5,当因估计输入电压和实际输入电压之间存在差值而重置充电起始时间时(S341),OBC控制器可关断输出端直到重置的充电起始时间(S342')。当达到重置的充电起始时间时,OBC控制器可激活输出端(接通)来开始充电(S350)。

[0067] 根据本发明的上述实施例,通过考虑出发时间和便宜电价来最佳地利用预约充电功能,能够减少充电成本。此外,通过基于实际测量来估计充电时间,能够提高充满电的成功率,从而能够最佳地使用便宜的电价,并能在不论充电器类型(输入电压/国家/方法)如何的情况下统一充电逻辑。如果暂时关断OBC控制器的输出端,则能够减少在低负载充电时因OBC操作的停止而导致的能量损耗,并且提高OBC控制器的耐久性。

[0068] 在上述实施例中,当达到第一次计算的充电起始时间时,为了实际测量充电器的输入电压,可操作OBC控制器来执行充电。因此,如果估计的输入电压和实际测量的输入电压之间的频繁地产生差值,则继电器将根据OBC控制器的配置被频繁地使用,因此可能减少功率元件的寿命。

[0069] 因此,在本发明的另一实施例中,提出了一种无需执行实际充电就能测量输入电

压,并能更准确地估计输入电流的方法。

[0070] 根据实施例的一个方面,在无需进行实际充电的情况下,可使用OBC控制器的内部开关来测量输入电压。如果使用在与连接器连接时不供电的充电器(具体地, EVSE)执行充电,则当内部开关接通时,可向车辆供电。这样的开关的代表性示例包括“S2”开关。将参考图6描述S2开关的位置。

[0071] 图6是示出设定在应用到本发明的实施例的OBC控制器的侧面的开关的视图。

[0072] 参考图6,充电器(EVSE)200可包括:S1开关610,并且车辆侧OBC控制器100可包括S2开关620。当S2开关620接通/关断时,在EVSE 200和OBC控制器120之间形成的闭合电路的电阻将发生变化。即,当S2开关620断开时,闭合电路(在下文中,为了方便而称作“CP电路”)的等效电阻可变成 $R1+R3$,并且当S2开关闭合时, $R2$ 和 $R3$ 可并联连接以改变等效电阻。这样的电阻变化将改变在EVSE的R1端630测量的CP电压。当电压发生变化时, EVSE 200的S1开关610可操作来向OBC控制器120传输电力。

[0073] OBC控制器可包括:整流器,其位于输入侧;功率因素校正电路,其位于中间侧;以及DC/DC变换器,其位于输出侧。在CP电路中,当S2开关闭合时,车辆侧电路的电阻将发生变化,并且在EVSE中测量的CP电压将发生变化,使得充电器可输出变化的电压。此时,该电压可被施加到OBC控制器的输入侧(即,整流器),并且可被测量来确认OBC控制器的输入电压。因此,能够在OBC控制器不执行充电操作的状态下,通过接通S2开关来测量输入电压。

[0074] 因此,当在充电器和OBC控制器之间形成的闭合电路被接通时,S2开关将改变车辆的等效电阻,从而改变充电器中测量的电压,使得充电器开始向车辆供电。由于该开关的接通/关断状态的变化不改变(或重置)与普通的充电器(EVSE)中的付款有关的状态,即使接通该开关来检验输入电压,并随后关断,充电器的付款状态也可不发生变化。因此,可以使得用户不必不方便地再次向充电器输入充电有关设定。

[0075] 图7示出OBC控制器的结构和根据S2开关的接通的输入电压测量。

[0076] 图7是示出根据本发明的实施例的车辆侧充电器结构和使用开关测量输入电压方法的电路图。

[0077] 参考图7,OBC控制器可包括:整流器710,其位于输入侧;功率校正因素电路720,其位于中间侧;以及DC/DC变换器730,其位于输出侧。当仅操作S2开关时,即,当不执行充电操作时,如朝上的箭头740所示,功率流可被限制到整流器。在此过程中,由于输入电压可被施加到整流器710的电容器711上,因此通过测量施加到电容器的电压就可获得实际的输入电压。

[0078] 当执行普通的充电时,如朝下的箭头750所示,电力可被传输到输出侧,并且可使用测量 V_o 731的方法来测量实际输入电压。

[0079] 即使使用S2开关来测量输入电压,也难以测量输入电流。因此,可使用CP占空比来估计输入电流。在实施例中,将参考图8A和图8B描述用于提高缓冲概率(buffering probability)的估计输入电流方法。

[0080] 图8A和图8B是示出根据本发明的实施例的输入电流估计方法的视图。

[0081] 参考图8A,可以曲线图的形式预定义或表示CP占空比和输入电流之间的对应关系。OBC控制器可使用检测的CP占空比,使用参考与此对应的曲线图或表格/映射图的方法来估计输入电流。

[0082] 为了提高缓冲概率,可在合理范围内使输入电流值低。因此,在实施例,如图8B所示,可使用分别将充电器的最大功率 $P_{IN_MAX_CHARGER}$ 和OBC控制器的最大功率 P_{IN_MAX} 除以OBC控制器的测量的输入电压 $V_{AC_RMS_LFP}$ 所获得的值,以及使用CP占空比 D_{CP_Duty} 估计的电流 I_{BS} 中的最小值 I_{RMS_FINAL} 来计算估计充电时间。

[0083] 此外,如图9A到图9C所示,可使用估计充电时间确定充电起始时间。图9A到图9C是示出根据本发明的实施例的确定估计充电时间的逻辑的示例的视图。

[0084] 参考图9A,可考虑到车辆出发时间减去估计充电时间 $T_{charging_ESTIMATED}$ 和预定裕量 T_{margin} 所获得的时间,以及便宜电价开始的时间来确定充电起始时间。更具体地,如图9B所示,当车辆出发时间减去估计充电时间 $T_{charging_ESTIMATED}$ 和预定裕量 T_{margin} 所获得的时间比应用便宜的电价的时间更早时,可将充电起始时间设定成便宜电价开始前的时间。作为对比,如图9C所示,当从车辆出发时间减去估计充电时间 $T_{charging_ESTIMATED}$ 和预定裕量 T_{margin} 所获得的时间比应用便宜电价的时间更晚时,可将充电起始时间设定成便宜电价开始的时间。

[0085] 图10示出根据该实施例的充电控制方法。图10是示出根据本发明的实施例的车辆中的有效充电控制过程的示例的流程图。

[0086] 参考图10,首先,可由驾驶员输入出发时间,并且可使用便宜电价设定预约充电(S1010)。

[0087] OBC控制器可通过接通S2开关来测量施加到OBC控制器的输入侧的输入电压(S1020A)。此时,由于OBC控制器可仅接通S2开关,而不激活充电功能,因此电力将不能通过OBC控制器的中间侧和输出侧输出到BMS。

[0088] 此外,OBC控制器可使用CP占空比来估计输入电流(1020B),这里可应用参考图8所描述的过程。

[0089] 当电压测量和电流估计都结束后,设定充电起始时间(S1030),这里可应用参考图9所描述的过程。

[0090] 当充电起始时间设定结束后,OBC控制器可关断S2开关,从而在休眠状态(即,IG关断)中运行直到充电起始时间(S1040),并随后在充电起始时间唤醒(S1050)来开始充电(S1060)。

[0091] 当充电结束后(S1070),车辆可被转换成IG关断的状态(S1070)。充电失败时执行的失败报告程序S1090与参考图2描述的步骤S260类似,因此其详细描述将被省略。

[0092] 根据本发明的上述实施例,由于在最终充电操作前不执行其他的充电过程,因此能够确保继电器的鲁棒性,并且防止功率元件的寿命受损。

[0093] 此外,由于更稳定地估计充电时间,能够提高充满电的概率,同时使便宜电价的使用最大化。此外,在普通的充电控制方法中,在充电开始后,车辆不能够切换到IG关断的状态。这是因为,当车辆切换到IG关断的状态时,充电器的付款状态将被重置,因此驾驶员将重新付款。然而,当接通/关断S2开关时,充电器的付款状态将不发生变化。因此,可执行充电而不用重新付款,并且车辆可在开始充电前被切换到IG关断的状态。因此能够提高预约充电的效率。

[0094] 本发明可实施为可被写入计算机可读记录介质或由计算机可读记录介质实施的代码,因此其可由处理器读取。计算机可读记录介质是可以计算机可读方式存储数据的任意类型的记录设备。计算机可读记录介质的示例包括:硬盘驱动(HDD)、固态驱动

(SSD)、硅磁盘驱动(SDD)、ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软盘、光学数据存储以及载波(例如,在互联网上传输数据)。

[0095] 上述详细描述不应被解释为在所有方面限制本发明,并且应当被认为是仅是示例性的。本发明的范围应当由所附权利要求的合理的解释来确定,并且在不违背本发明的情况下做出的所有等效修改都应被包括在所附权利要求中。

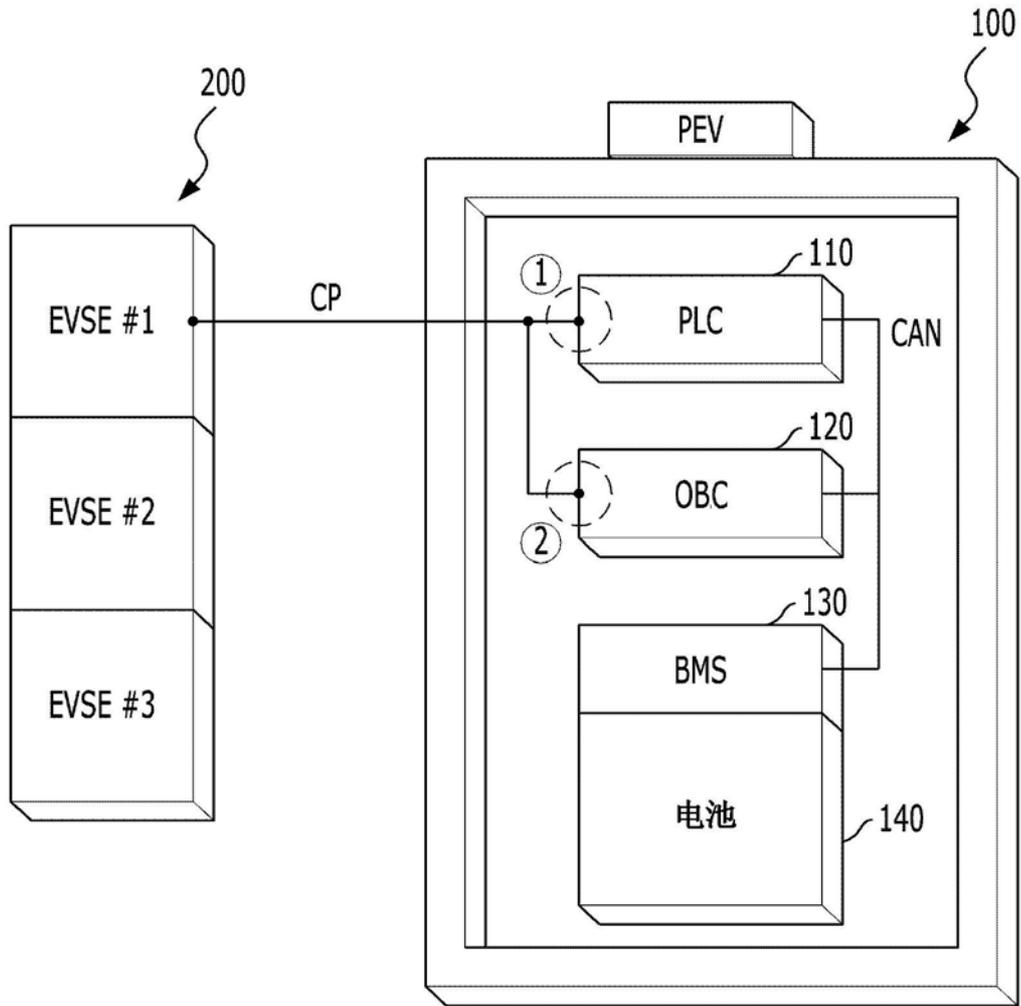


图1

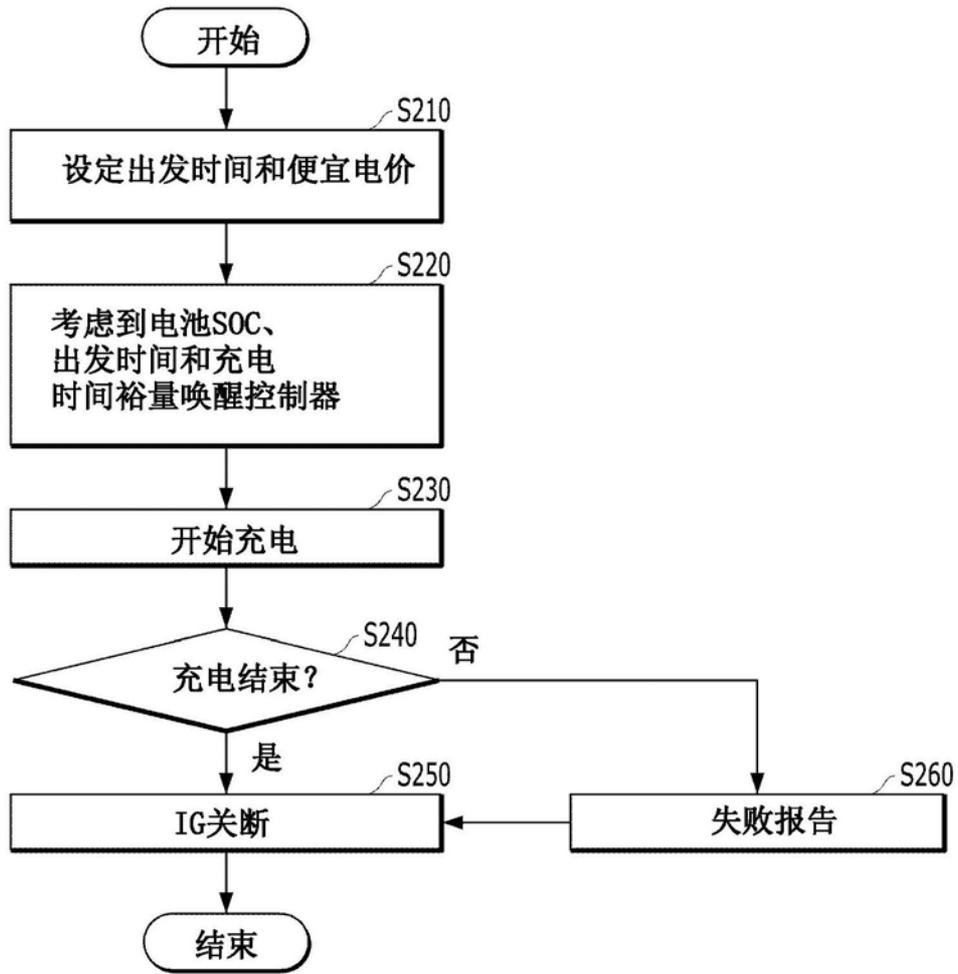


图2

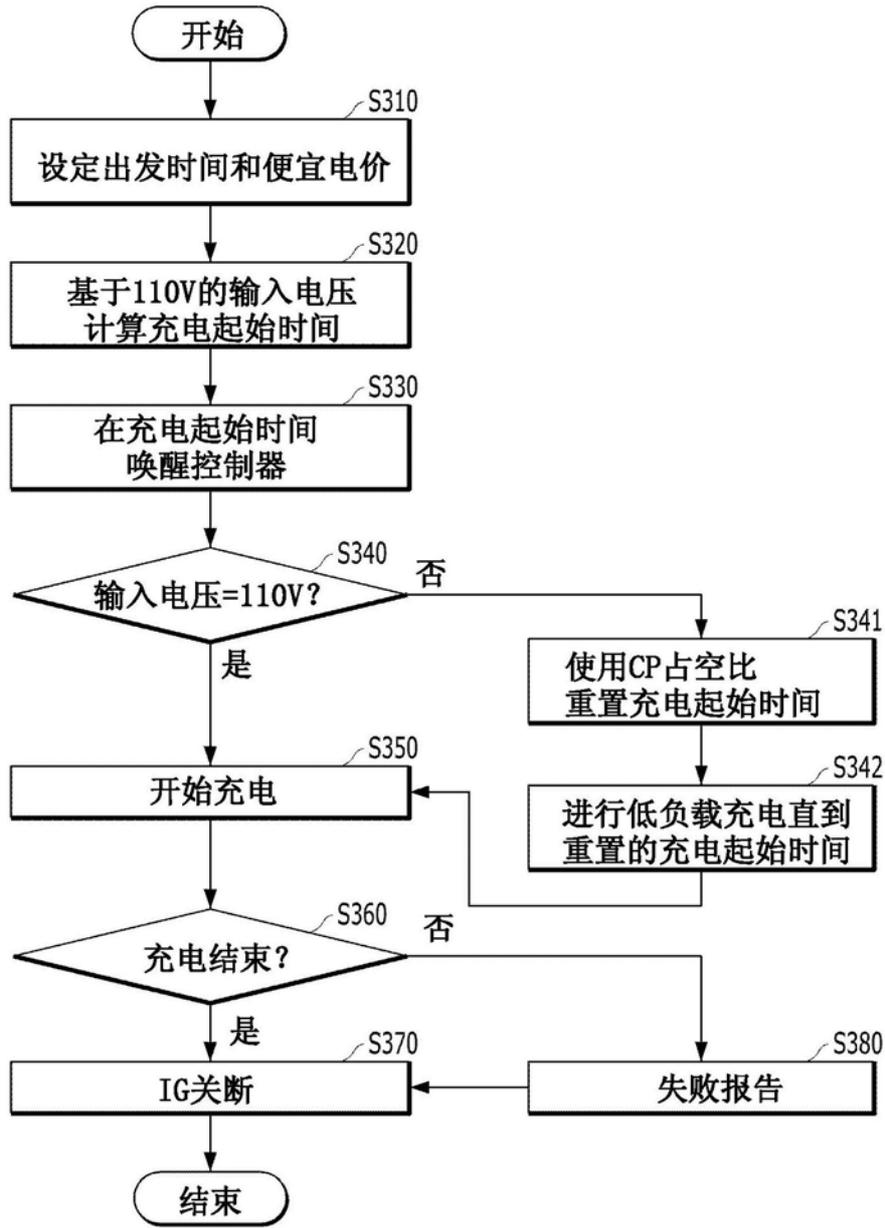


图3

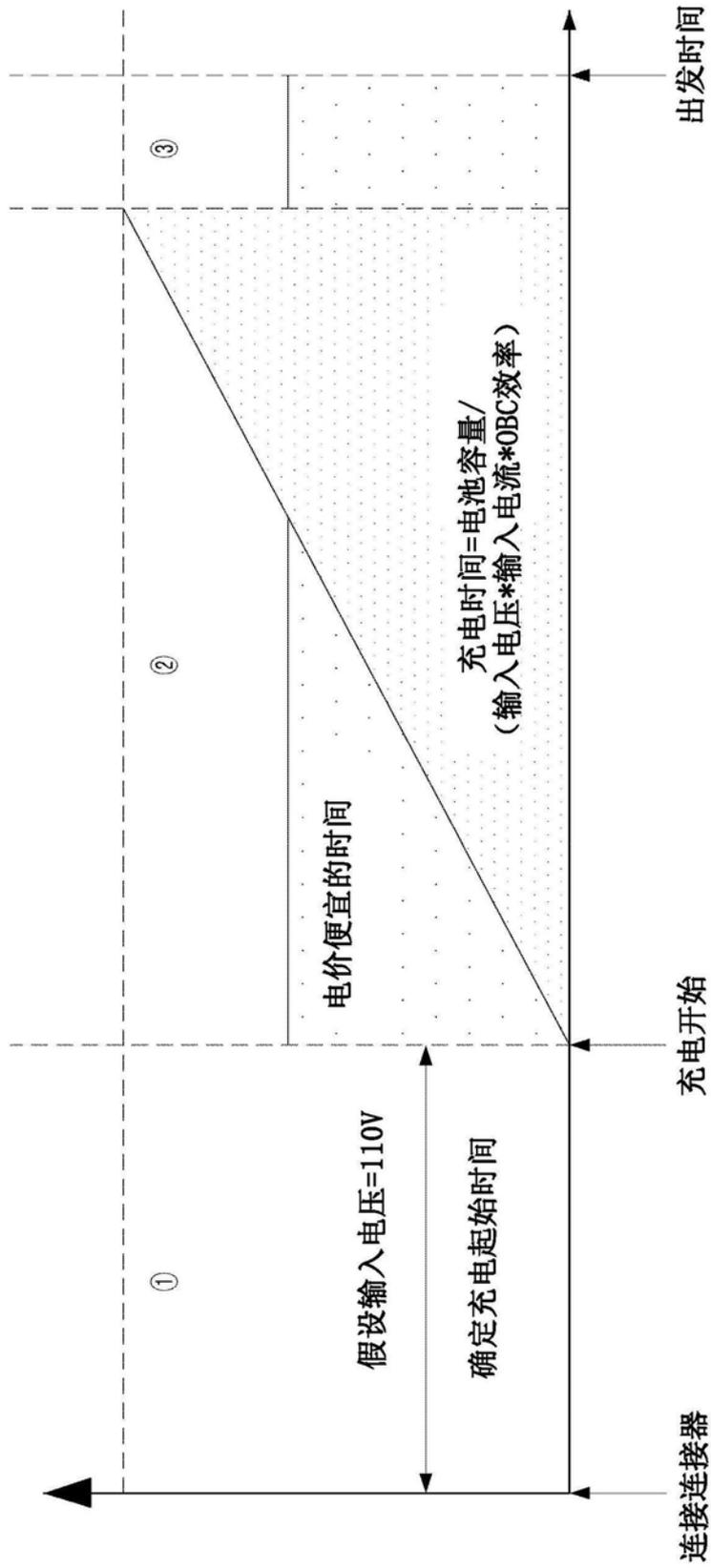


图4A

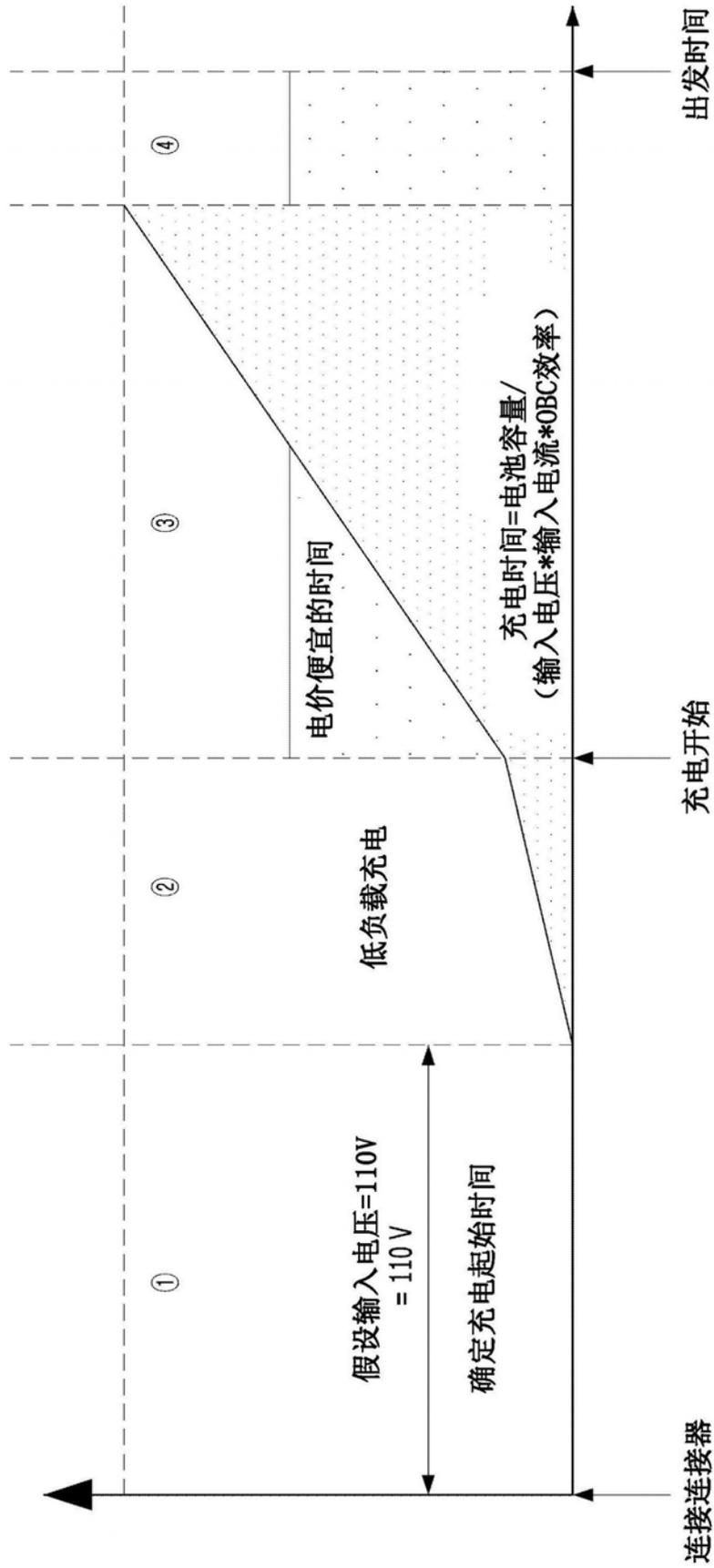


图4B

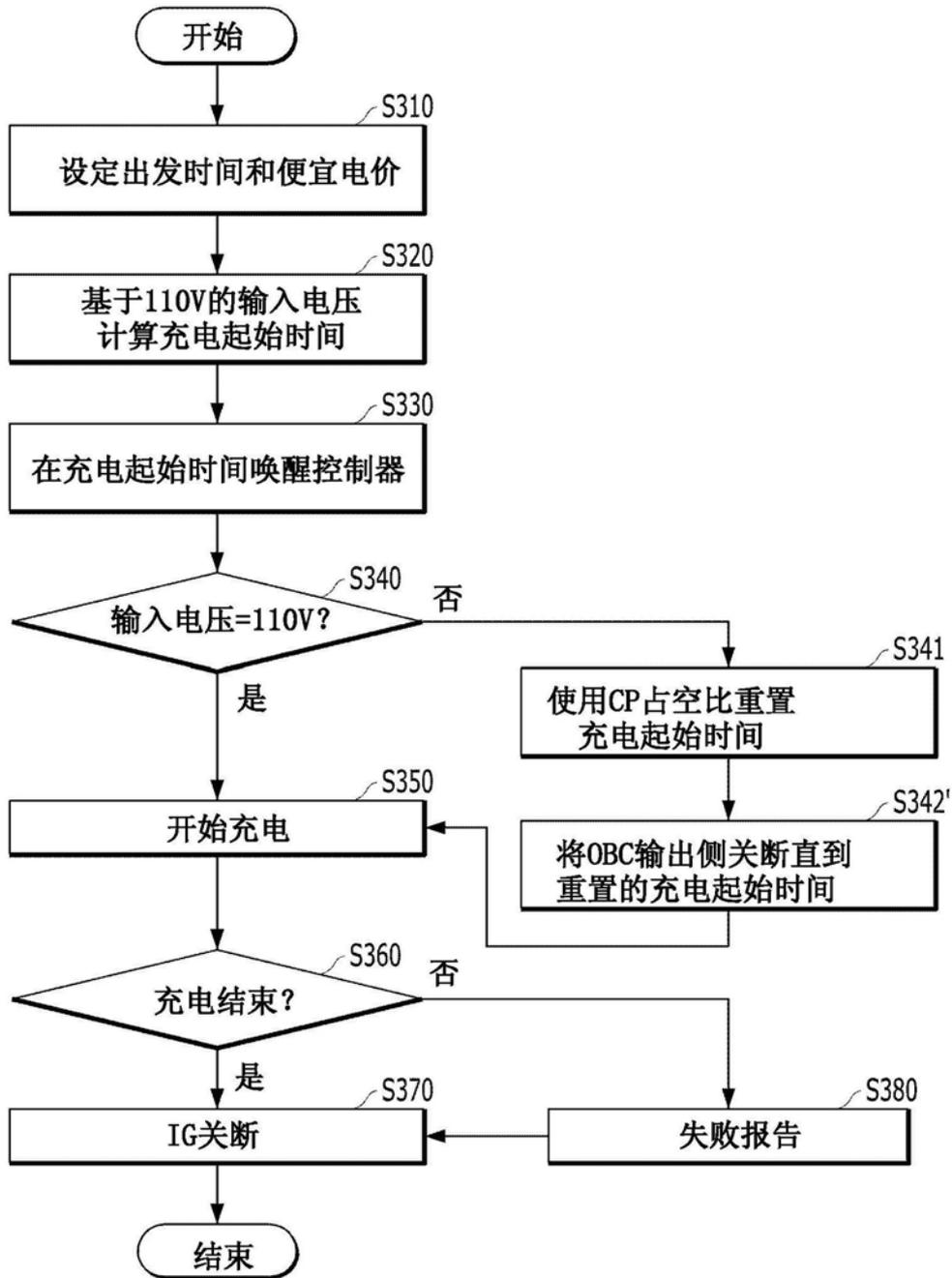


图5

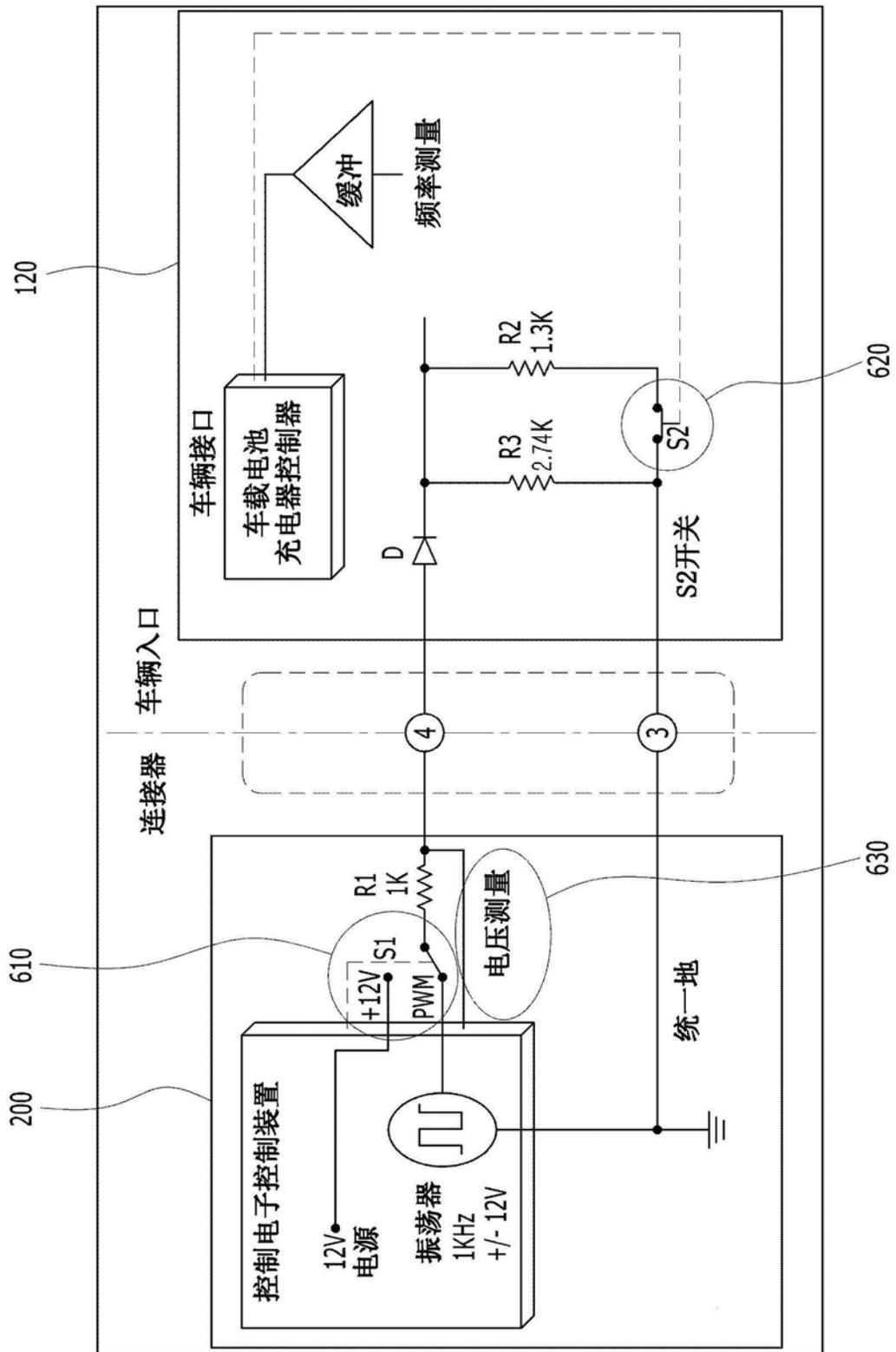


图6

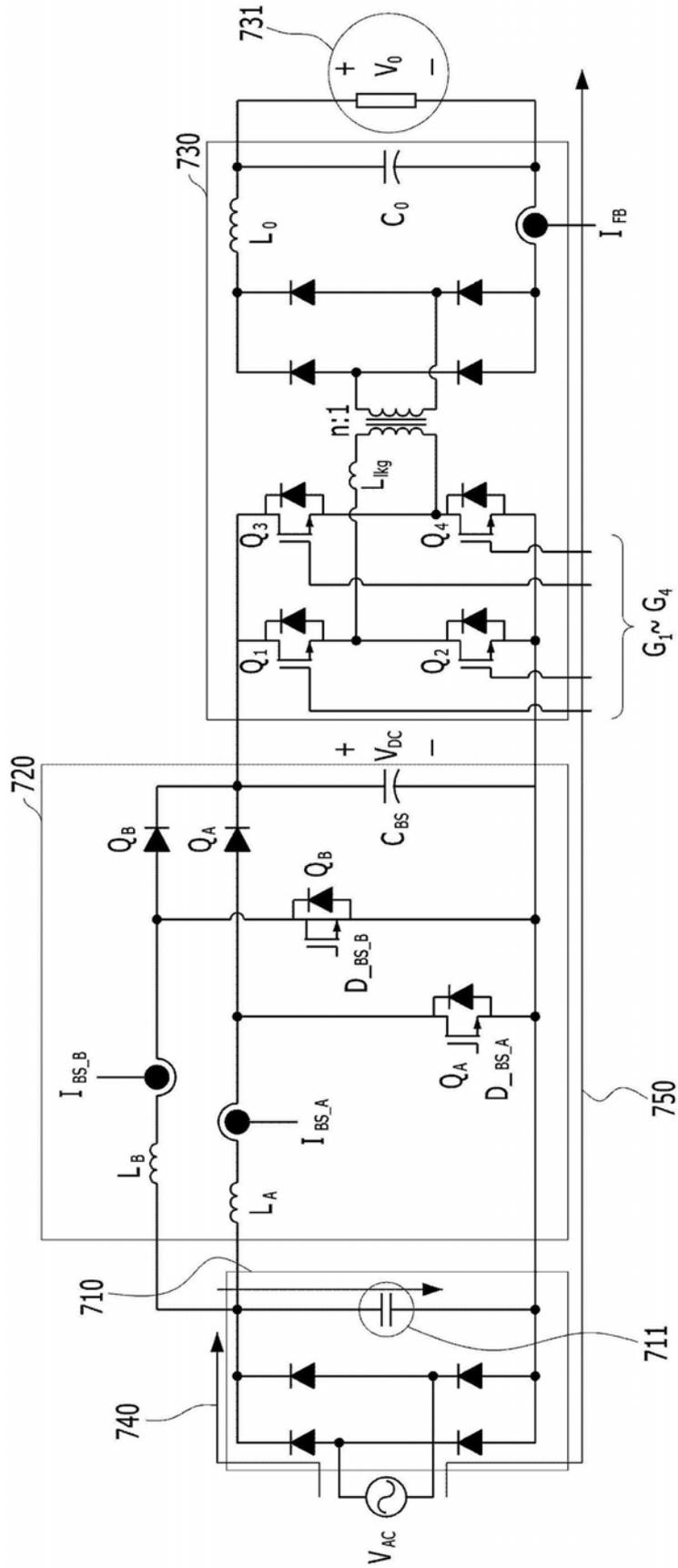


图7

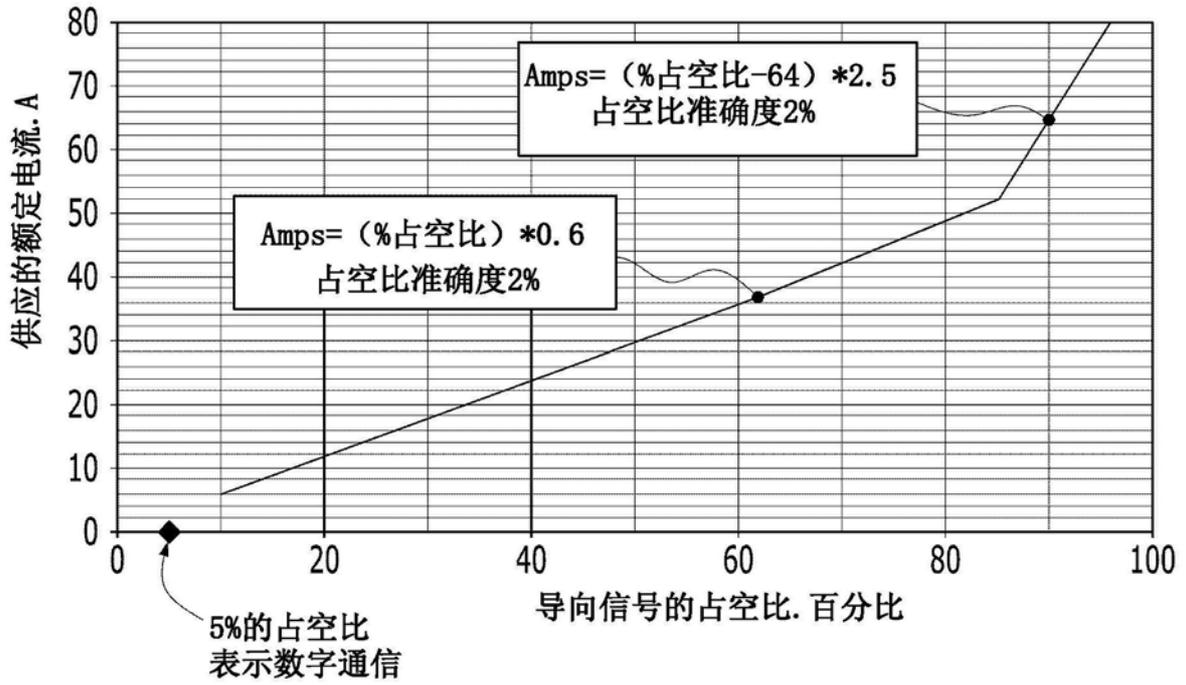


图8A

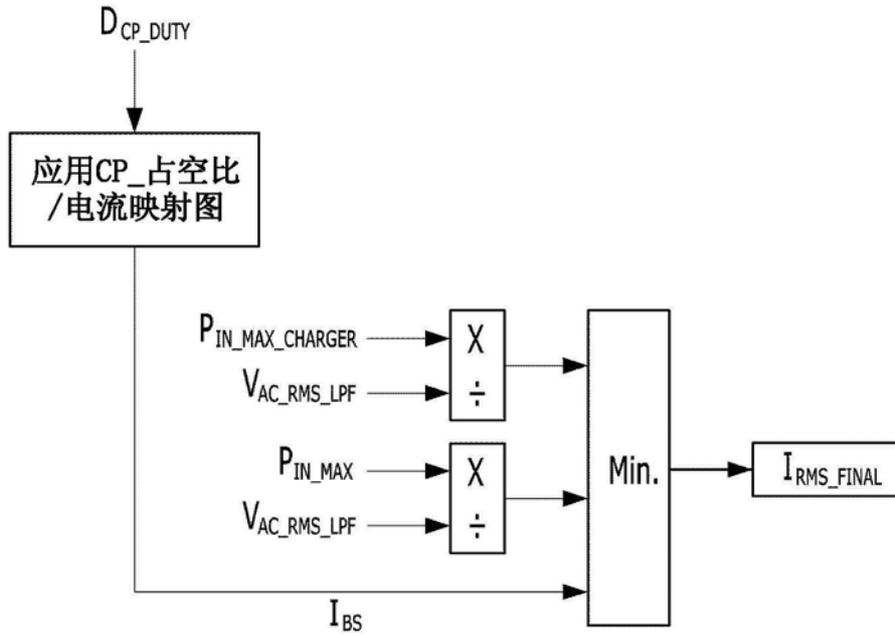


图8B

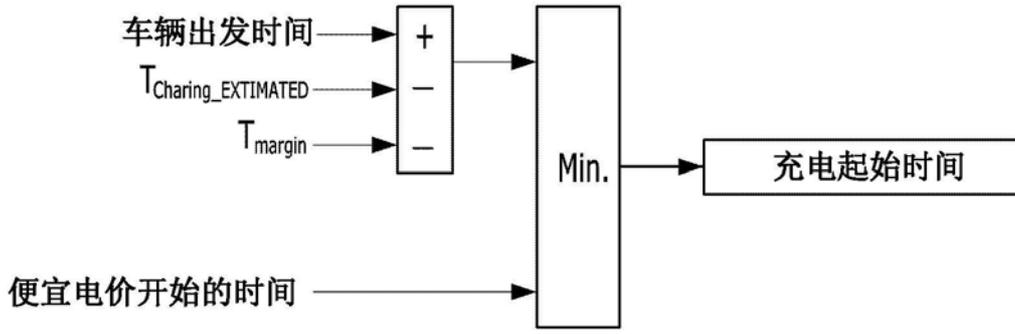


图9A

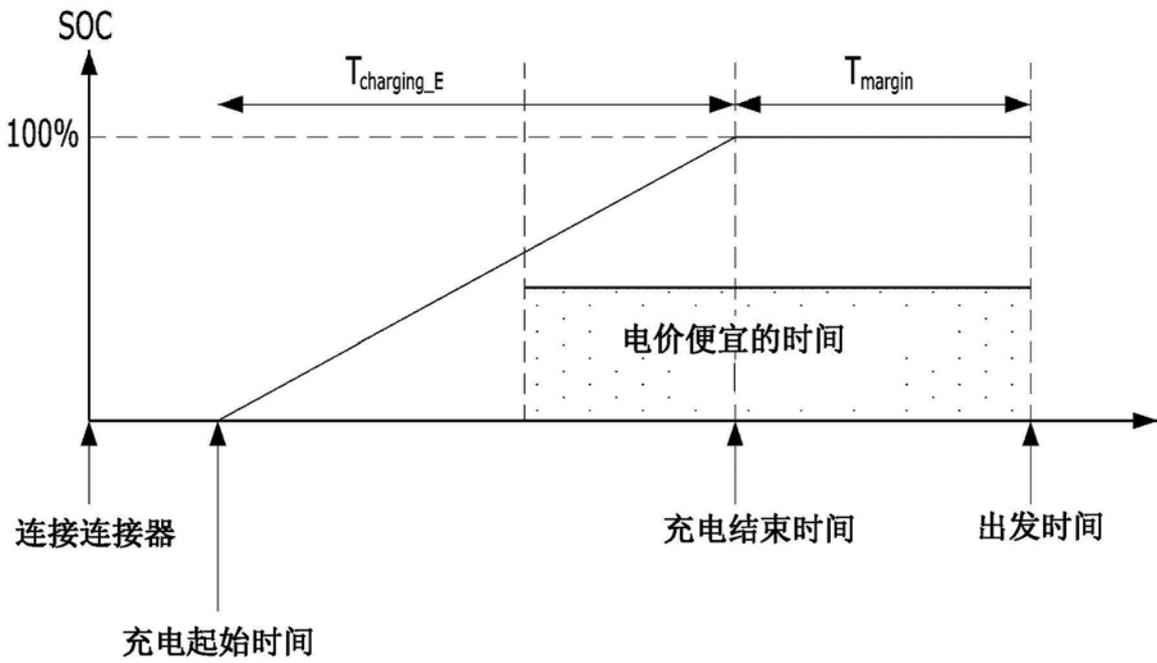


图9B

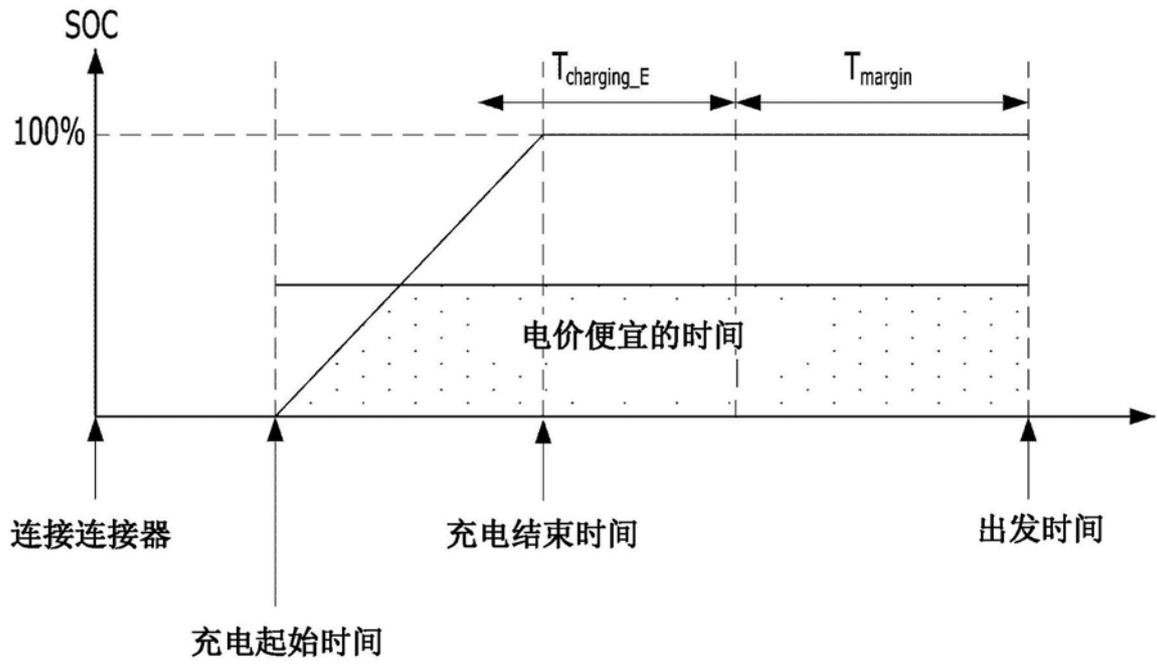


图9C

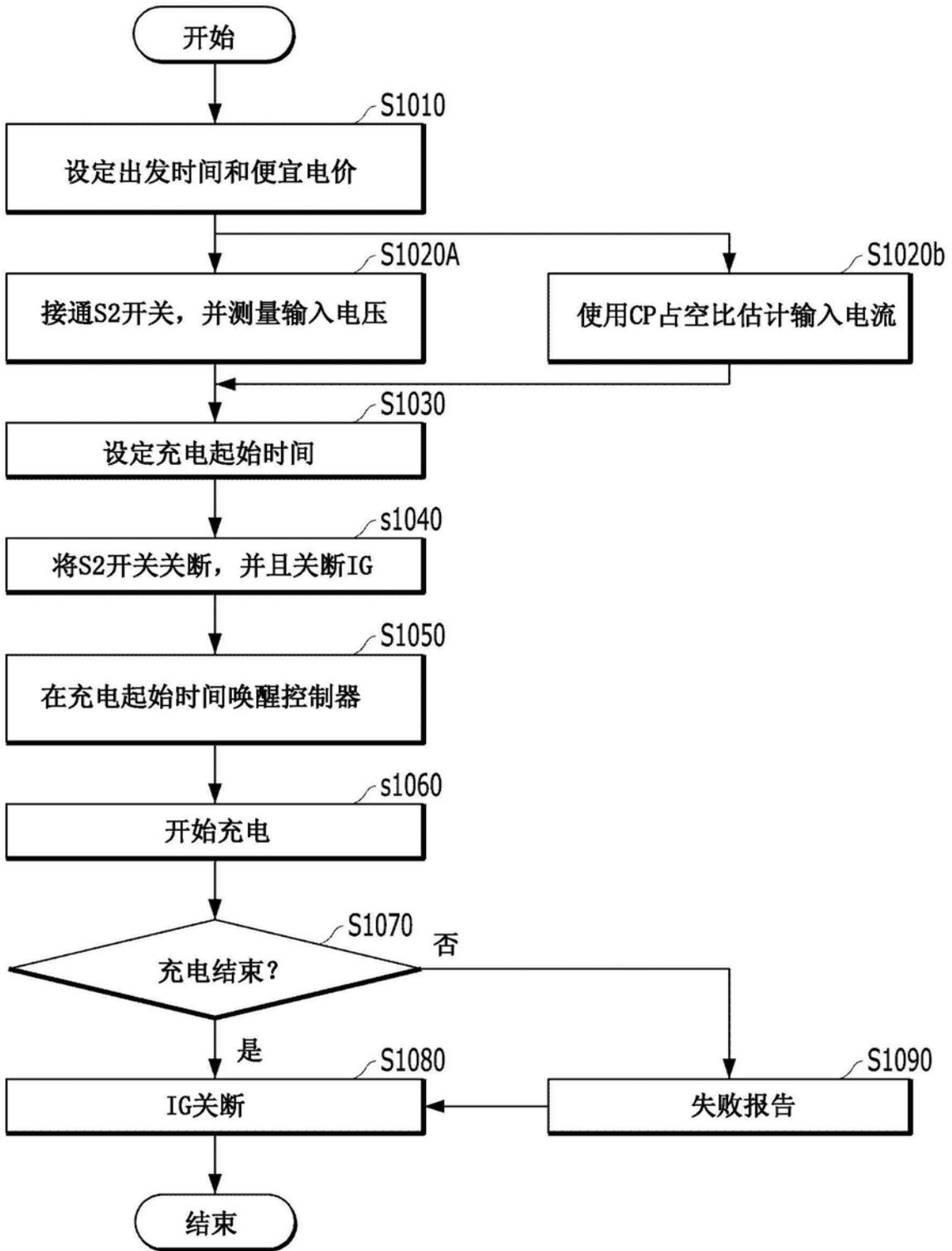


图10