



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102844956 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201080066260. 9

(22) 申请日 2010. 04. 28

(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 10. 17

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2010/057552 2010. 04. 28

(87) PCT申请的公布数据
W02011/135690 JA 2011. 11. 03

(71) 申请人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 田代广规

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李伟 舒艳君

(51) Int. Cl.
H02J 7/00 (2006. 01)
B60L 3/00 (2006. 01)

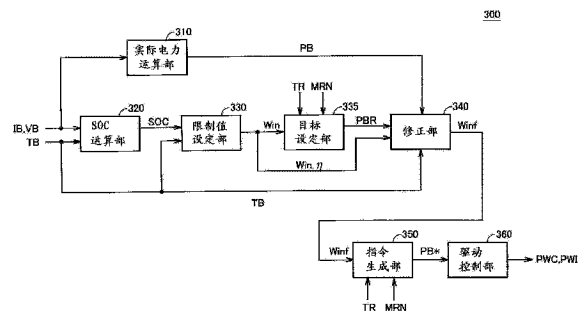
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

蓄电装置的控制装置以及搭载该蓄电装置的控制装置的车辆

(57) 摘要

控制装置(300)控制用于向负载装置(20)供给电力的蓄电装置(110)的充放电。控制装置(300)包括限制值设定部(330)、目标设定部(335)、修正部(340)和指令设定部(350)。限制值设定部(330)根据蓄电装置(110)的状态,来设定向蓄电装置(110)充电的电力的限制值。目标设定部(335)根据负载装置(20)的状态以及限制值,来设定蓄电装置(110)的充电电力的目标值。修正部(340)根据目标值与对蓄电装置(110)输入以及从蓄电装置(110)输出的实际电力的差,来修正限制值。指令设定部(350)根据负载装置(20)的状态以及修正后的限制值,来设定蓄电装置(110)的充电电力的指令值。由此,在用于控制蓄电装置(110)的充放电的控制装置(300)中,能够通过考虑实际的充电电力来恰当地管理充放电电力。



1. 一种蓄电装置的控制装置,是用于对蓄电装置(110)的充放电进行控制的控制装置,所述蓄电装置(110)用于向负载装置(20)供给电力,该蓄电装置的控制装置具备:

限制值设定部(330),其根据所述蓄电装置(110)的状态,来设定向所述蓄电装置(110)充电的电力的限制值;

目标设定部(335),其根据所述负载装置(20)的状态以及所述限制值,来设定所述蓄电装置(110)的充电电力的目标值;

修正部(340),其根据所述目标值与对所述蓄电装置(110)输入以及从所述蓄电装置(110)输出的实际电力,来修正所述限制值;和

指令设定部(350),其根据所述负载装置(20)的状态以及修正后的限制值,来设定所述蓄电装置(110)的充电电力的指令值。

2. 根据权利要求1所述的蓄电装置的控制装置,其中,

所述蓄电装置(110)具有若所述蓄电装置(110)的温度在预先决定的范围外,则能够充电的电力降低的特性,

所述限制值设定部(330)根据所述蓄电装置(110)的温度来设定所述限制值。

3. 根据权利要求2所述的蓄电装置的控制装置,其中,

所述修正部(340)根据所述目标值与所述实际电力之差,来设定用于修正所述限制值的修正电力。

4. 根据权利要求3所述的蓄电装置的控制装置,其中,

在所述实际电力的充电电力的大小低于所述目标值的大小时,所述修正部(340)修正所述限制值,以便能够进一步充入所述修正电力,在所述实际电力的充电电力的大小高于所述目标值的大小时,所述修正部(340)不进行上述限制值的修正。

5. 根据权利要求4所述的蓄电装置的控制装置,其中,

在所述差超过预先决定的阈值时,所述修正部(340)不根据所述差而根据所述阈值来设定所述修正电力。

6. 根据权利要求3所述的蓄电装置的控制装置,其中,

所述修正部(340)根据所述蓄电装置(110)的状态,来设定对所述修正电力相对所述差的比率进行决定的有效系数,通过对所述差乘以所述有效系数,来决定所述修正电力。

7. 根据权利要求6所述的蓄电装置的控制装置,其中,

在所述蓄电装置(110)的充电状态比基准值小的情况下,所述蓄电装置(110)的温度越低,所述有效系数被设定得越大。

8. 根据权利要求3所述的蓄电装置的控制装置,其中,

所述修正部(340)在时间轴方向上使所述差平均化,根据平均化后的差来设定所述修正电力。

9. 根据权利要求3所述的蓄电装置的控制装置,其中,

在单位时间的所述差的增加方向的变化率超过预先决定的第1阈值的情况下,所述修正部(340)根据所述第1阈值来设定所述修正电力,在单位时间的所述差的减少方向的变化率超过预先决定的第2阈值的情况下,所述修正部(340)根据所述第2阈值来设定所述修正电力。

10. 一种车辆,具备:

能够充电的蓄电装置(110)；

负载装置(20),其包括驱动装置(30),该驱动装置(30)构成为使用来自所述蓄电装置(110)的电力来产生用于使所述车辆(100)行驶的驱动力;和

用于控制所述蓄电装置(110)的充放电的控制装置(300)；

上述控制装置(300)包括：

限制值设定部(330),其根据所述蓄电装置(110)的状态,来设定向所述蓄电装置(110)充电的电力的限制值；

目标设定部(335),其根据所述驱动装置(20)的状态以及所述限制值,来设定所述蓄电装置(110)的充电电力的目标值；

修正部(340),其根据所述目标值与对所述蓄电装置(110)输入以及从所述蓄电装置(110)输出的实际电力,来修正所述限制值;和

指令设定部(350),其根据所述负载装置(20)的状态以及修正后的限制值,来设定所述蓄电装置(110)的充电电力的指令值。

蓄电装置的控制装置以及搭载该蓄电装置的控制装置的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电装置的控制装置以及搭载该蓄电装置的控制装置的车辆,更具体而言涉及蓄电装置的充放电控制。

背景技术

[0002] 近年来,作为考虑了环境问题的车辆,搭载蓄电装置(例如二次电池、电容器等)而使用由蓄电装置所蓄积的电力产生的驱动力来行驶的车辆备受瞩目。这样的车辆例如包括电动汽车、混合动力汽车、燃料电池车等。

[0003] 在这样的车辆中,为了防止因所搭载的蓄电装置过充电或过放电而导致蓄电装置故障、劣化,需要恰当地控制蓄电装置的充电电力以及放电电力。

[0004] 日本特开 2003-219510 号公报(专利文献 1)公开了一种根据二次电池的温度来决定二次电池的充电电力上限值以及放电电力上限值,并且,通过按照不超过上述上限值的方式设定二次电池的充放电指令值,能够根据电池的使用环境、电池的状态来恰当地进行充放电的管理的技术。

[0005] 专利文献 1:日本特开 2003-219510 号公报

[0006] 专利文献 2:日本特开平 10-268946 号公报

[0007] 专利文献 3:日本特开 2007-252072 号公报

[0008] 在蓄电装置的充放电的控制中,如上述那样,为了防止蓄电装置的故障、劣化而需要恰当地管理蓄电装置的充电电力以及放电电力。

[0009] 但是,在充放电电力的指令值与实际充放电电力的偏差大时,认为破坏了充电电力与放电电力的平衡。

发明内容

[0010] 本发明为了解决这样的课题而提出,其目的在于,在用于控制蓄电装置的充放电的控制装置中,考虑实际的充电电力来恰当地管理充放电电力。

[0011] 本发明涉及的蓄电装置的控制装置具备限制值设定部、目标设定部、修正部、指令设定部,控制用于向负载装置供给电力的蓄电装置的充放电。限制值设定部根据蓄电装置的状态,来设定向蓄电装置充电的电力的限制值。目标设定部根据负载装置的状态以及限制值,来设定蓄电装置的充电电力的目标值。修正部根据目标值和对蓄电装置输入以及从蓄电装置输出的实际电力,来修正限制值。指令设定部根据负载装置的状态以及修正后的限制值,来设定蓄电装置的充电电力的指令值。

[0012] 优选蓄电装置具有下述特性:若蓄电装置的温度在预先决定的范围外,则蓄电装置能够充电的电力降低。而且,限制值设定部根据蓄电装置的温度来设定限制值。

[0013] 优选修正部根据目标值与实际电力的差来设定用于修正所述限制值的修正电力。

[0014] 优选在实际电力的充电电力的大小低于目标值的大小的情况下,修正部修正限制

值,以便能够进一步充入修正电力,在实际电力的充电电力的大小高于目标值的大小的情况下,修正部不进行限制值的修正。

[0015] 优选在差超过预先决定的阈值的情况下,修正部不根据差而根据阈值来设定修正电力。

[0016] 优选修正部根据蓄电装置的状态,来设定对修正电力相对差的比率进行决定的有效系数,并通过对差乘以有效系数来决定修正电力。

[0017] 优选在蓄电装置的充电状态比基准值小的情况下,蓄电装置的温度越低,有效系数被设定得越大。

[0018] 优选修正部在时间轴方向上将差平均化,根据平均化后的差来设定修正电力。

[0019] 优选在单位时间的差的增加方向的变化率超过预先决定的第 1 阈值的情况下,修正部根据第 1 阈值来设定修正电力,在单位时间的差的减少方向的变化率超过预先决定的第 2 阈值的情况下,修正部根据第 2 阈值来设定修正电力。

[0020] 本发明涉及的车辆具备:能够充电的蓄电装置、负载装置和用于控制蓄电装置的充放电的控制装置。负载装置包括驱动装置,该驱动装置构成为使用来自蓄电装置的电力来产生用于使车辆行驶的驱动力。控制装置包括限制值设定部、目标设定部、修正部和指令设定部。限制值设定部根据蓄电装置的状态,来设定向蓄电装置充电的电力的限制值。目标设定部根据驱动装置的状态以及限制值,来设定蓄电装置的充电电力的目标值。修正部根据目标值与对蓄电装置输入以及从蓄电装置输出的实际电力,来修正限制值。指令设定部根据负载装置的状态以及修正后的限制值,来设定蓄电装置的充电电力的指令值。

[0021] 根据本发明,能够在用于控制蓄电装置的充放电的控制装置中,通过考虑实际的充电电力来恰当地管理充放电电力。

附图说明

[0022] 图 1 是搭载了本实施方式涉及的蓄电装置的控制装置的车辆的整体框图。

[0023] 图 2 是表示图 1 的 PCU 的内部构成的一个例子的图。

[0024] 图 3 是表示蓄电装置的充电电力上限值与温度的关系的一个例子的图。

[0025] 图 4 是用于对不应用本实施方式的充电电力上限值的修正控制的情况下的比较例中的指令电力与实际电力的比较进行说明的图。

[0026] 图 5 是用于对应用本实施方式的充电电力上限值的修正控制的情况下的指令电力与实际电力的比较进行说明的图。

[0027] 图 6 是表示本实施方式中的有效系数的映射的一个例子的图。

[0028] 图 7 是用于对本实施方式中的 ECU 所执行的充电电力上限值的修正控制进行说明的功能框图。

[0029] 图 8 是用于详细说明本实施方式中的 ECU 所执行的充电电力上限值的修正控制处理的功能流程图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图,对本发明的实施方式详细进行说明。其中,对于图中相同或者相当部分赋予相同的附图标记,不重复其说明。

[0031] 图 1 是搭载了本实施方式涉及的蓄电装置的控制装置的车辆 100 的整体框图。

[0032] 参照图 1, 车辆 100 具备负载装置 20、蓄电装置 110、系统主继电器(以下也称为 SMR(System Main Relay))115 和控制装置(以下也称为 ECU(Electronic Control Unit))300。负载装置 20 包括驱动装置 30;和作为低电压系统(辅机系统)的构成的 DC / DC 转换器 160、空调机 170、辅机电池 180、辅机负载 190。另外, 驱动装置 30 包括 PCU (Power Control Unit) 120、电动发电机 130、旋转角传感器 135、动力传递齿轮 140 和驱动轮 150。

[0033] 蓄电装置 110 是构成为能够进行充放电的电力储藏元件。蓄电装置 110 构成为例如包括锂离子电池、镍氢电池或铅蓄电池等二次电池、双电层电容器等蓄电元件。

[0034] 蓄电装置 110 经由 SMR115 与用于驱动电动发电机 130 的 PCU120 连接。而且, 蓄电装置 110 向 PCU120 供给用于产生车辆 100 的驱动力的电力。另外, 蓄电装置 110 还蓄积由电动发电机 130 发出的电力。蓄电装置 110 的输出例如为 200V。

[0035] SMR115 所包括的继电器的一端与蓄电装置 110 的正极端子以及负极端子分别连接。SMR115 所包括的继电器的另一端与连接着 PCU120 的电力线 PL1 以及接地线 NL1 分别连接。而且, SMR115 基于来自 ECU300 的控制信号 SE1, 来切换蓄电装置 110 与 PCU120 之间的电力的供给与切断。

[0036] 图 2 是表示 PCU120 的内部构成的一个例子的图。参照图 2, PCU120 包括转换器 121、逆变器 122、电容器 C1 和 C2。

[0037] 转换器 121 基于来自 ECU300 的控制信号 PWC, 在电力线 PL1 与接地线 NL1 以及电力线 HPL 与接地线 NL1 之间进行电力转换。

[0038] 逆变器 122 与电力线 HPL 以及接地线 NL1 连接。逆变器 122 根据来自 ECU300 的控制信号 PWI, 将由转换器 121 供给的直流电力转换成交流电力, 来驱动电动发电机 130。其中, 在本实施方式中例示了设有一个电动发电机与逆变器的对的构成, 但也可以是具有多个电动发电机与逆变器的对的构成。

[0039] 电容器 C1 设置在电力线 PL1 与接地线 NL1 之间, 使电力线 PL1 与接地线 NL1 间的电压变动减少。另外, 电容器 C2 设置在电力线 HPL 与接地线 NL1 之间, 使电力线 HPL 与接地线 NL1 间的电压变动减少。

[0040] 再次参照图 1, 电动发电机 130 是交流旋转电机, 例如是具备埋设有永磁铁的转子的永磁铁型同步电动机。

[0041] 电动发电机 130 的输出扭矩经过由减速器、动力分割机构构成的动力传递齿轮 140 向驱动轮 150 传递, 使车辆 100 行驶。电动发电机 130 在车辆 100 的再生制动动作时, 能够利用驱动轮 150 的旋转力发电。而且, 该发电电力被 PCU120 转换成蓄电装置 110 的充电电力。

[0042] 另外, 在除了电动发电机 130 之外还搭载有发动机(未图示)的混合动力汽车中, 通过使该发动机与电动发电机 130 协调动作, 可产生必要的车辆驱动力。该情况下, 还能够使用通过发动机的旋转而产生的发电电力, 对蓄电装置 110 进行充电。

[0043] 即, 本实施方式中的车辆 100 表示搭载有用于产生车辆驱动力的电动机的车辆, 包括通过发动机以及电动机产生车辆驱动力的混合动力汽车、以及未搭载发动机的电动汽车以及燃料电池汽车等。

[0044] 旋转角传感器(分析器) 135 检测电动发电机 130 的旋转角 θ , 并将该检测出的旋

转角 θ 向 ECU300 发送。在 ECU300 中,能够根据旋转角 θ 计算出电动发电机 130 的旋转速度 MRN 以及角速度 ω (rad / s)。此外,关于旋转角传感器 135,由于可以在 ECU300 中根据电机电压、电流直接运算旋转角 θ ,所以也可以省略旋转角传感器 135 的配置。

[0045] DC / DC 转换器 160 与电力线 PL1 以及接地线 NL1 连接。而且,DC / DC 转换器 160 根据来自 ECU300 的控制信号 PWD,对由蓄电装置 110 供给的直流电压进行降压。然后,DC / DC 转换器 160 经由电力线 PL2 向辅机电池 180、辅机负载 190 以及 ECU300 等车辆整体的低电压系统供给电力。

[0046] 辅机电池 180 由代表性的铅蓄电池构成。辅机电池 180 的输出电压比蓄电装置 110 的输出电压低,例如为 12V 左右。

[0047] 辅机负载 190 中例如包括灯类、雨刷器、加热器、音频器、导航系统等。

[0048] 空调机 170 与 DC / DC 转换器 160 并联地和电力线 PL1 以及接地线 NL1 连接,对车辆 100 的室内进行空气调节。

[0049] ECU300 包括均未在图 1 中图示的 CPU(Central Processing Unit)、存储装置以及输入输出缓冲器,进行来自各传感器等的信号的输入以及控制信号向各设备的输出,并且,进行车辆 100 以及各设备的控制。其中,关于这些控制,并不局限于基于软件的处理,也可以通过专用的硬件(电子电路)来进行处理。

[0050] ECU300 输出用于控制 PCU120、DC / DC 转换器 160 以及 SMR115 等的控制信号。

[0051] ECU300 从旋转角传感器 135 接收电动发电机 130 的旋转角 θ 、从未图示的上位 ECU 传递来的电动发电机 130 的扭矩指令值 TR。ECU300 根据这些信息以及蓄电装置 110 的状态,为了驱动电动发电机 130 而生成 PCU120 内的转换器 121 以及逆变器 122 的控制信号 PWC、PWI。

[0052] 另外,ECU300 接收从蓄电装置 110 所包含的传感器(未图示)输出的电压 VB、电流 IB 以及温度 TB 的检测值。ECU300 根据这些信息来运算蓄电装置 110 的充电状态 SOC(State of Charge)。并且,ECU300 根据该充电状态 SOC 以及车辆 100 的驱动状态,控制蓄电装置 110 的充放电电力。

[0053] 在这样的车辆的蓄电装置的充放电控制中,为了防止因成为过充电、过放电的状态而导致蓄电装置劣化以及故障,一般设定有充电电力以及放电电力的上限值,按照各瞬间的充放电电力不超过该上限值的方式进行控制。

[0054] 该充放电电力的上限值可根据蓄电装置的状态、例如蓄电装置的 SOC、温度来设定。图 3 是表示蓄电装置的充电电力的上限值 Win 与蓄电装置的温度 TB 的关系的一个例子的图。在图 3 以及以下的说明中,将从蓄电装置输出的放电电力用正值表示,将对蓄电装置进行充电的充电电力用负值表示。从图 3 可知,当蓄电装置的温度在规定的范围(图 3 中的区域 RG1)外的低温时以及高温时,充电电力的上限值 Win 的大小(即上限值 Win 的绝对值)被设定得小。

[0055] 这是由于在低温时,蓄电装置 110 的内部电阻变大,所以由此防止了蓄电装置 110 的输出电压的上升。另外,在高温时,由于在蓄电装置 110 的内部流动的电流引起的发热,所以防止蓄电装置 110 的温度进一步上升。

[0056] 图 4 是用于对不应用后述的本实施方式的充电电力上限值的修正控制的情况的比较例中的指令电力 PB^* 与实际电力 PB 的比较进行说明的图。在图 4 中,横轴表示时间,

纵轴表示指令电力 PB^* 以及实际电力 PB 。

[0057] 参照图 4, 在该比较例中, 在某个蓄电装置的温度下实际上为了保护蓄电装置所需的充放电电力的上限值 ($Win, Wout$) 与生成充放电电力指令值 PB^* 时所使用的上限值 ($Winf, Woutf$) 为相同的值。因此, 根据充电电力上限值 Win 决定的充电电力目标值 PBR 、与根据上限值 $Winf$ 设定的充电电力指令值 PB^* 成为相同的值 ($PBR = PB^*$)。而且, ECU 按照不超过上限值 $Winf$ 的方式设定充电电力指令值 PB^* 。

[0058] 但是, 该充电电力目标值 PBR 主要根据蓄电装置与电动发电机的驱动状态来设定的情况较多, 存在辅机系统所消耗的电力、PCU120 等中的损失量等难以预测的电力未被考虑的情况。这样, 存在充电电力目标值 PBR 与实际电力 PB 产生偏离的可能性。

[0059] 因此, 在如图 3 中说明那样的上限值 Win 的大小被限制的状况下, 存在与如图 4 那样输出了对蓄电装置进行充电那样的指令无关, 因偏离量的电力而导致实际上成为从蓄电装置输出电力 (放电) 的状态的可能性。这样, 充放电电力的收支失衡, 存在蓄电装置过放电的可能性。

[0060] 尤其在采用锂离子电池作为蓄电装置的情况下, 根据其特征, 由于与镍氢电池等比较, 充电电力的上限值 Win 的大小被限制得更小, 所以容易产生上述那样的充电电力的收支的失衡。另外, 即使在如紧凑型车那样原本搭载的蓄电装置的容量小的情况、为了降低成本而降低蓄电装置的容量那样的情况中, 也存在产生相同问题的可能性。

[0061] 鉴于此, 在本实施方式中, 通过考虑充电电力目标值 PBR 与实际电力 PB 之差, 来修正上限值 $Winf$, 按照不超过修正后的上限值 $Winf$ 的方式进行设定充电电力指令值 PB^* 的充电电力上限值的修正控制。由此, 降低迄今未被考虑的辅机系统的消耗电力等造成的影响, 抑制充电电力的收支失衡。

[0062] 图 5 是表示本实施方式中的充电电力上限值的修正控制的概要的图。在图 5 中与图 4 同样, 横轴表示时间, 纵轴表示指令电力 PB^* (及目标电力 PBR) 以及实际电力 PB 。

[0063] 参照图 1 以及图 5, 在本实施方式的充电电力上限值的修正控制中, 在 ECU300 中根据蓄电装置 110 的电压 VB 以及电流 IB 来运算实际电力 $PB (= VB \times IB)$ 。接下来, 计算出该实际电力 PB 与根据上限值 Win 而决定的充电电力目标值 PBR 的差 Pbd 。然后, 按照能够多充电与上述计算出的差 Pbd 对应的量的方式设定生成充电电力指令值 PB^* 时所使用的上限值 $Winf$ 。即, 设定成上限值 $Winf$ 的绝对值变大。

[0064] ECU300 根据这样修正后的 $Winf$, 来设定充电电力指令值 PB^* 。于是, 根据图 5 中的虚线曲线 $W11$ 所表示的修正前的上限值 (即 Win) 而设定的充电电力指令值 ($= PBR$) 成为如实线曲线 $W12$ 所示的充电电力指令值 PB^* 那样, 由上限值 Win 限制的部分被放大的曲线。结果, 由于实际电力从虚线的曲线 $W21$ 成为实线的曲线 $W22$, 所以成为与蓄电装置 110 中的基于实际的充电电力的上限值 Win 的充电电力目标值 PBR 接近的曲线。由此, 能够防止充放电电力的收支失衡。

[0065] 这里, 在蓄电装置 110 的 SOC 降低而需要充电的情况、以及 / 或者蓄电装置 110 的温度 TB 降低而导致充电电力上限值 Win 被限制的情况下, 上述那样的充电电力目标值 PBR 与实际电力 PB 的偏离尤其成为问题。相反, 在蓄电装置 110 的 SOC 大的情况、蓄电装置 110 的温度 TB 未降低的情况下, 若执行图 5 中说明的充电电力上限值 $Winf$ 的修正, 则因为蓄电装置 110 的充电电力的增加反而有可能成为过充电的原因。

[0066] 因此,导入用于决定实际电力 PB 与充电电力目标值 PBR 的差 Pbd 对充电电力上限值 Winf 的修正反映什么程度的有效系数 η ,更优选能够根据蓄电装置 110 的 SOC 以及蓄电装置 110 的温度 TB 来变更有效系数 η 。

[0067] 图 6 是表示充电电力上限值 Winf 的修正中的有效系数 η 的映射的例子图。该有效系数 η 是具有从 0 到 1.0 为止的值的系数。将有效系数 η 与实际电力 PB 和充电电力目标值 PBR 之差 Pbd 相乘,使用该计算结果、即修正值 Pbd # (= Pbd \times η)来修正充电电力上限值 Winf。

[0068] 参照图 6,例如按照如图 6 中的曲线 W1 那样,在蓄电装置 110 的 SOC 比 S2 大的情况下,大致被设定为零,随着蓄电装置 110 的 SOC 比 S2 变小而缓缓变大的方式来设定有效系数 η 。而且,若蓄电装置 110 的 SOC 变得比 S1(S1 < S2)小,则设定成保持蓄电装置 110 的 SOC 为 S1 时的有效系数 η 。

[0069] 另外,有效系数 η 被设定成蓄电装置 110 的温度 TB 越低则其值越大,随着蓄电装置 110 的温度 TB 变高,如图 6 中的曲线 W2、W3、W4 那样,被设定成其值变小。

[0070] 这样,在充电电力上限值 Winf 的修正中,通过导入有效系数 η ,能够进行与车辆 100 中的蓄电装置 110、负载装置 20 的特性对应的详细的调整。

[0071] 此外,在本实施方式中,并非必须使用该有效系数 η ,也可以是不使用有效系数 η 的构成。另外,关于有效系数 η 的映射,例如能够根据温度 TB 使图 6 的 SOC 的阈值 S2 可变、或也可以使各曲线成为不同的形状。

[0072] 图 7 是用于对在本实施方式中 ECU300 所执行的充电电力上限值的修正控制进行说明的功能框图。图 7 中说明的功能框图所记载的各功能模块可通过 ECU300 的硬件或者软件处理来实现。

[0073] 参照图 1 以及图 7,ECU300 包括实际电力运算部 310、SOC 运算部 320、限制值设定部 330、目标设定部 335、修正部 340、指令生成部 350、驱动控制部 360。

[0074] 实际电力运算部 310 从蓄电装置 110 接收蓄电装置 110 的电压 VB 以及电流 IB 的检测值。然后,实际电力运算部 310 根据该电压 VB 以及电流 IB,来运算实际对蓄电装置输入以及从蓄电装置输出的实际电力 PB,并向修正部 340 输出。

[0075] SOC 运算部 320 接收蓄电装置 110 的电压 VB、电流 IB 以及温度 TB 的检测值。然后, SOC 运算部根据这些信息来运算蓄电装置 110 的 SOC,并向限制值设定部 330 输出。

[0076] 限制值设定部 330 接收蓄电装置 110 的温度 TB 的检测值、和来自 SOC 运算部 320 的蓄电装置 110 的 SOC。然后,限制值设定部 330 例如通过使用预先决定的映射,来设定充电电力的上限值 Win。另外,限制值设定部 330 根据 SOC 与温度 TB,使用图 6 中说明那样的映射来运算有效系数 η 。然后,限制值设定部 330 将设定的上限值 Win 向目标设定部 335 输出,并且将上限值 Win 以及有效系数 η 向修正部 340 输出。

[0077] 目标设定部 335 接收来自限制值设定部 330 的上限值 Win。另外,目标设定部 335 接收根据加速器开度、SOC 等而决定的电动发电机 130 的扭矩指令值 TR、以及根据来自旋转角传感器 135 的旋转角 θ 计算出的旋转速度 MRN。目标设定部 335 根据这些信息,按照不超过上限值 Win 的方式设定充放电电力目标值 PBR。然后,目标设定部 335 将该充放电电力目标值 PBR 向修正部 340 输出。

[0078] 修正部 340 接收由限制值设定部 330 设定的上限值 Win 以及有效系数 η 、蓄电装

置 110 的温度 TB 的检测值以及由实际电力运算部 310 运算出的实际电力 PB。另外,修正部 340 从目标设定部 335 接收充电电力目标值 PBR。

[0079] 修正部 340 计算出实际电力 PB 与充电电力目标值 PBR 的差 Pbd,并且对差 Pbd 乘以有效系数 η 来运算上限值 Win 的修正值。另外,此时为了防止修正值的急剧变动、修正值过大,一并进行各种限制处理。然后,修正部 340 通过从来自限制值设定部 330 的上限值 Win 减去该修正值,来运算修正后的上限值 Winf,并向指令生成部 350 输出。

[0080] 指令生成部 350 从修正部 340 接收修正后的充电电力的上限值 Winf。另外,指令生成部 350 接收电动发电机 130 的扭矩指令值 TR 以及根据来自旋转角传感器 135 的旋转角 θ 计算出的旋转速度 MRN。指令生成部 350 根据这些信息,按照不超过修正后的上限值 Winf 的方式生成充放电电力指令值 PB *。然后,指令生成部 350 将该充放电电力指令值 PB * 向驱动控制部 360 输出。

[0081] 驱动控制部 360 根据来自指令生成部 350 的充放电电力指令值 PB * 和电动发电机 130 的驱动状态,生成针对图 2 所示的转换器 121 以及逆变器 122 的控制信号 PWC、PWL,来控制转换器 121 以及逆变器 122。

[0082] 图 8 是用于对在本实施方式中 ECU300 所执行的充电电力上限值的修正控制处理进行说明的详细流程图。图 8 所示的流程图通过从主程序中调出预先储存在 ECU300 中的程序,并以规定周期执行来实现处理。另外,关于其一部分或者全部的步骤,也能够通过构建专用的硬件(电子电路)来实现处理。

[0083] 参照图 1 以及图 8, ECU300 在步骤(以下将步骤省略为 S) 100 中计算出实际电力 PB 与充电电力目标值 PBR 的差 Pbd。其中,在本实施方式中,由于如上述那样,将充电电力表示为负值,所以充电电力越大,在负的方向上其绝对值成为越大的值。

[0084] 接下来, ECU300 进行将计算出的差 Pbd 在时间轴方向平均化的均化处理。该均化处理是针对时刻变化的实际电力 PB 以及充电电力目标值 PBR,为了使传感器的检测误差、控制延迟或者外部噪声等对于信号的影响引起的、差 Pbd 的计算值的过渡状态下的变动平滑而进行的处理。作为均化处理,例如能够采用具有某个时常量的一次延迟函数、规定期间的多个计算值的移动平均等已知的处理方法。

[0085] ECU300 在 S120 中进行差 Pbd 的变化率的限制处理。该处理使前次运算周期中的差 Pbd 的值、与本次运算周期中的差 Pbd 的值的差 ΔPbd 的绝对值为阈值 α 以下。即,在差 ΔPbd 的绝对值超过阈值 α 的情况下,按照差 ΔPbd 的绝对值成为阈值 α 的方式设定本次运算周期中的差 Pbd。由此,在实际电力 PB 与充电电力指令值 PB * 的差 Pbd 过渡性大幅变动时,防止进行过度的修正。

[0086] ECU300 在 S130 中进行差 Pbd 的上下限限制处理。具体而言,按照差 Pbd 为 $0 \leq Pbd \leq \beta$ 的范围的方式进行设定。即,在差 Pbd 为负的情况下,替换为零,在差 Pbd 超过阈值 β 的情况下替换为 β 。这是为了仅在差 Pbd 为正的情况下、即因辅机等的放电电力而导致实际的充电电力 PB 的大小比充电电力指令值 PB * 变小的情况下进行该控制中的充电电力上限值的修正,并且,防止由于过度的修正而导致的过充电。

[0087] 然后, ECU300 在 S140 中将图 6 中说明的根据蓄电装置 110 的 SOC 以及温度 TB 而决定的执行系数 η 与差 Pbd 相乘,运算修正值 Pbd #。

[0088] 然后, ECU300 从充电电力上限值 Win 中减去该修正值 Pbd #,运算用于生成充电

电力指令值 PB^* 的上限值 $Winf$ 。由此,如图 5 中说明那样,按照充电电力向增加的方向进一步放大的方式设定上限值 $Winf$ 。

[0089] 然后,处理返回到主程序,使用修正后的上限值 $Winf$ 来运算充电电力指令值 PB^* ,并且,据此控制 PCU120 内的转换器 121 以及逆变器 122。

[0090] 通过按照这样的处理来进行控制,能够考虑包含由辅机等消耗的电力的实际的充电电力,来设定充电电力的指令值。结果,能够防止与是对蓄电装置进行充电的指令无关地成为实际进行放电这一状态的情况,因此充放电电力的收支的失衡被抑制,能够恰当地管理充放电电力。

[0091] 其中,在上述的实施方式中,说明了根据充电电力目标值与实际电力的“差”来修正充电电力上限值的情况,但也可以根据充电电力目标值与实际电力的“比率”来设定修正量。

[0092] 本次公开的实施方式的全部的点仅为例示,并非对本发明的限定。本发明的范围并非由上述的说明决定,而由权利要求书表示,包括与权利要求等同意思以其及范围内的全部变更。

[0093] 附图标记说明:20:负载装置,30:驱动装置,100:车辆,110:蓄电装置,115:SMR,120:PCU,121:转换器,122:逆变器,130:电动发电机,135:旋转角传感器,140:动力传递齿轮,150:驱动轮,160:DC / DC 转换器,170:空调机,180:辅机电池,190:辅机负载,300:ECU,310:实际电力运算部,320:SOC 运算部,330:限制值设定部,340:修正部,350:指令生成部,360:驱动控制部,C1、C2:电容器,HPL、PL1、PL2:电力线,NL1:接地线。

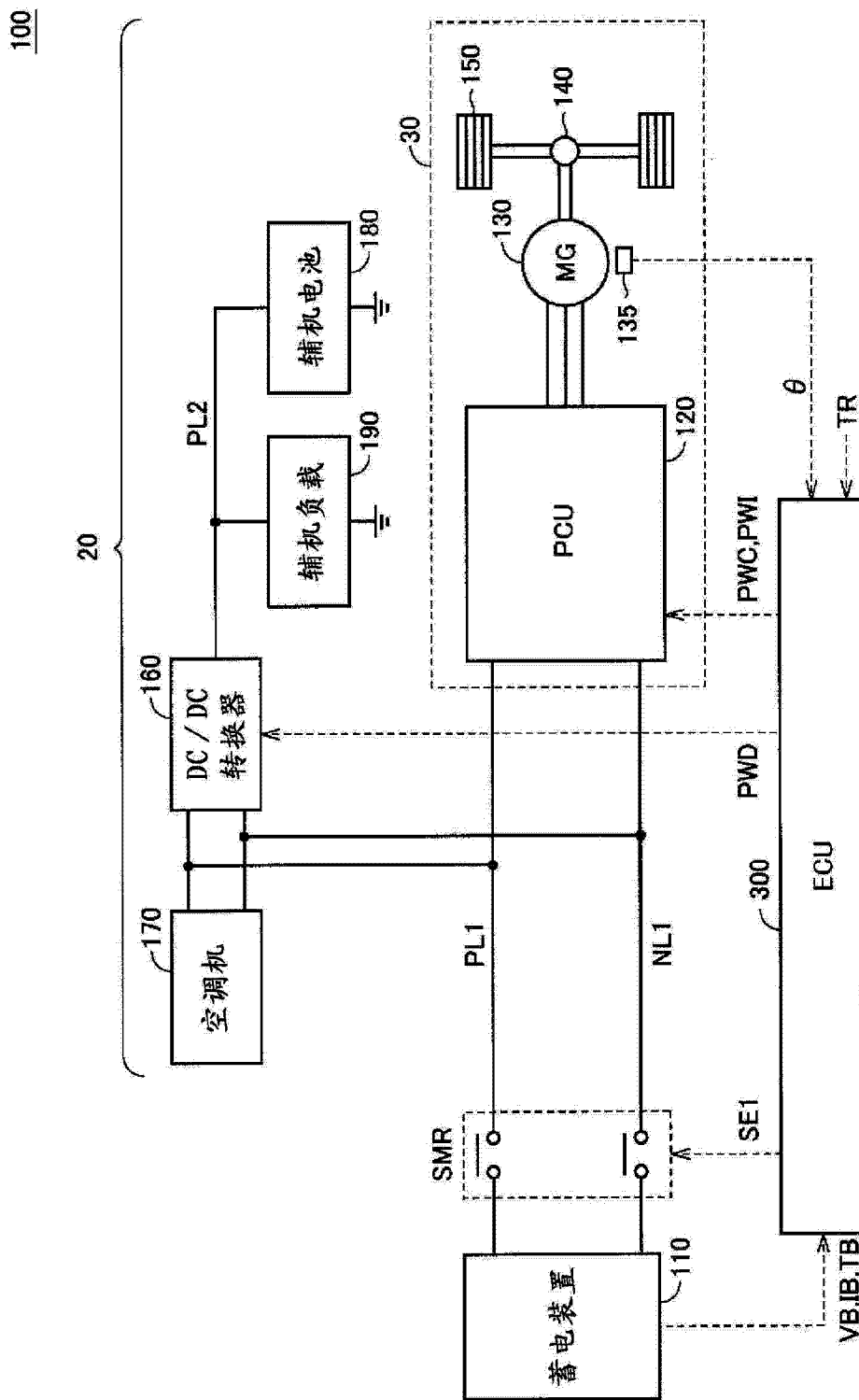


图 1

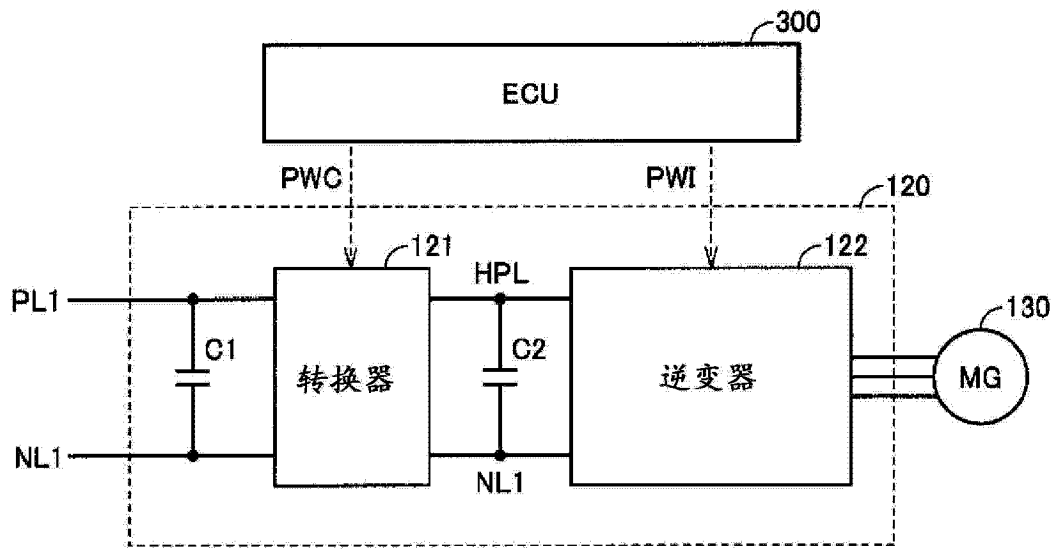


图 2

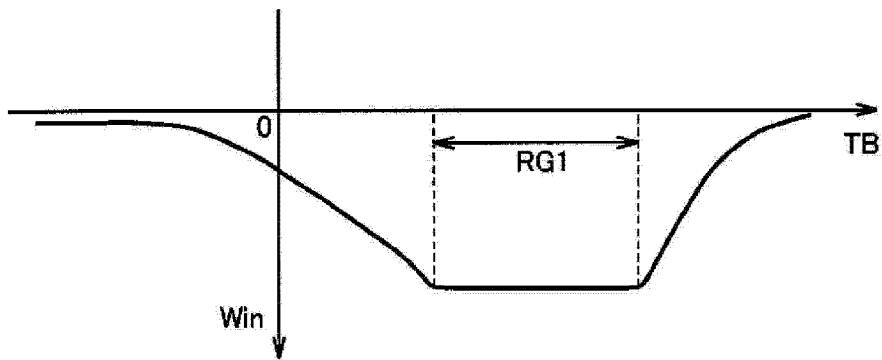


图 3

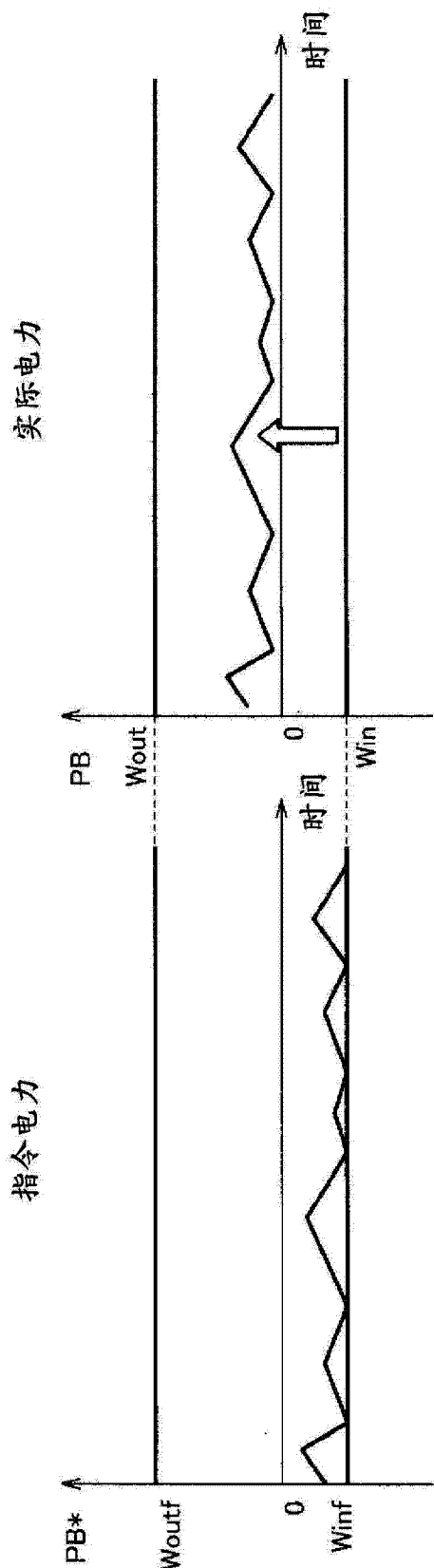


图 4

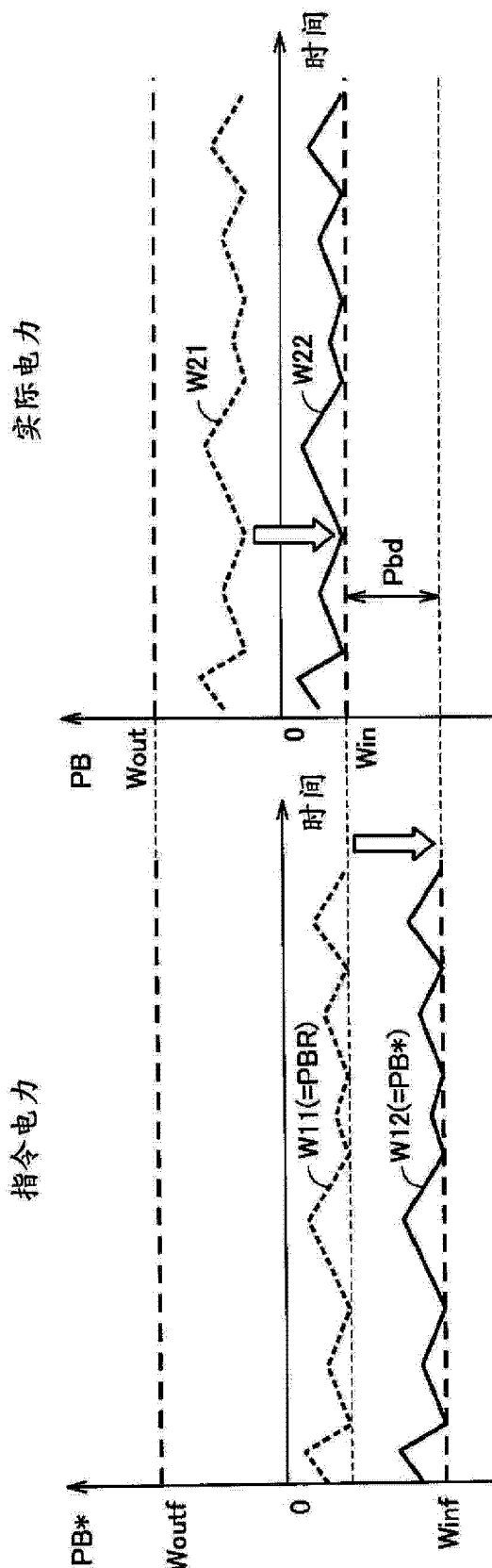


图 5

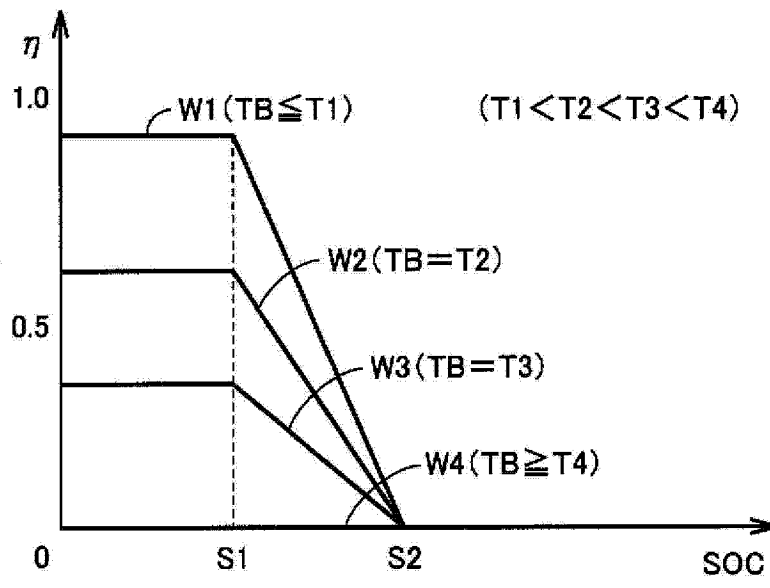


图 6

300

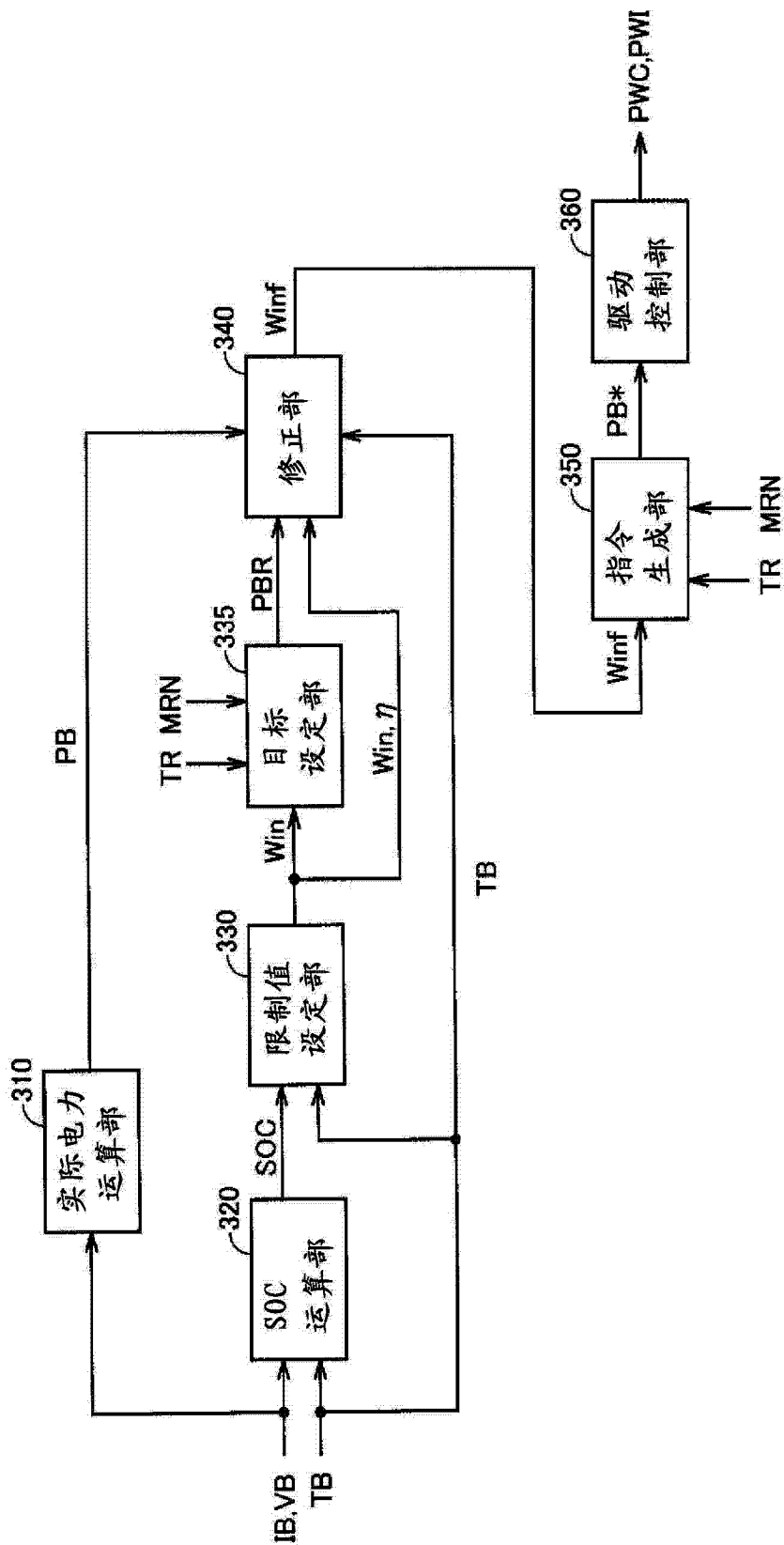


图 7

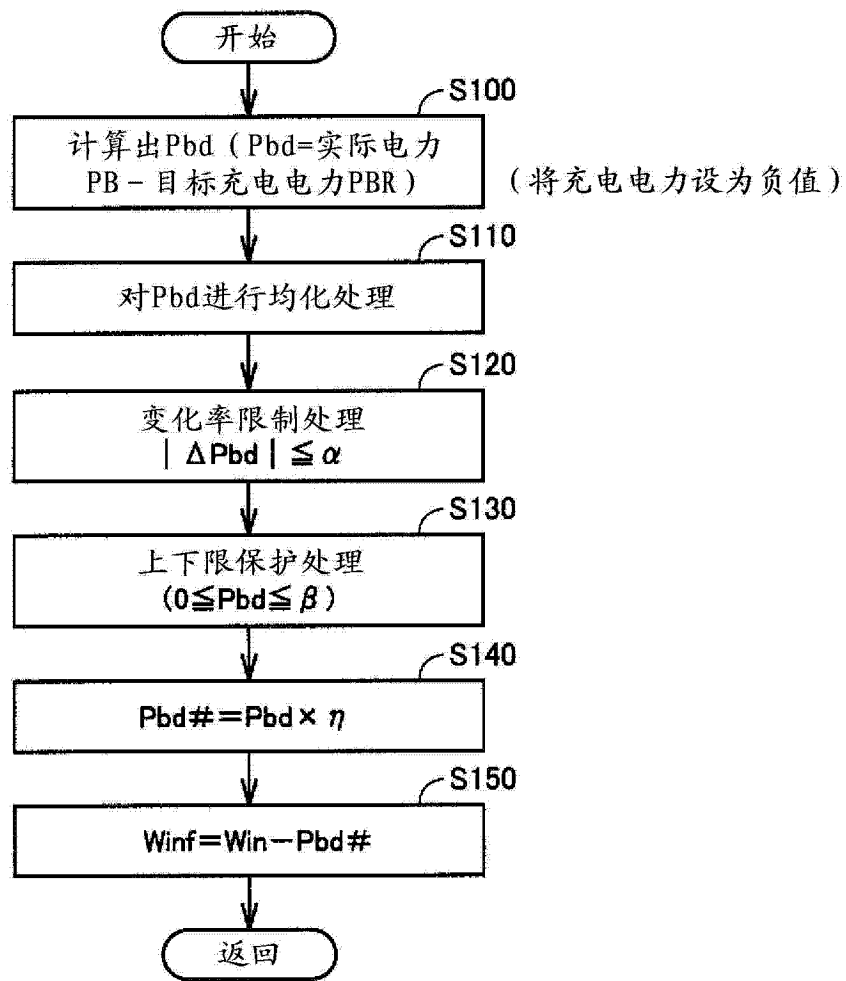


图 8