



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109256943 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201810750277.4

(22) 申请日 2018.07.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109256943 A

(43) 申请公布日 2019.01.22

(30) 优先权数据

2017-136989 2017.07.13 JP

(73) 专利权人 铃木株式会社

地址 日本静冈县

(72) 发明人 川原理彰

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝 刘宁军

(51) Int.Cl.

H02M 3/00 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2015216776 A, 2015.12.03

JP 2001268708 A, 2001.09.28

JP 2000341801 A, 2000.12.08

CN 101183800 A, 2008.05.21

CN 101291005 B, 2010.11.24

CN 106451676 A, 2017.02.22

CN 206226052 U, 2017.06.06

CN 102136746 A, 2011.07.27

审查员 王红芬

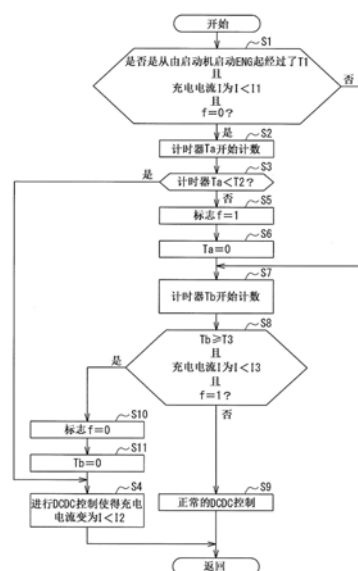
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

电力转换装置

(57) 摘要

提供一种能够提高车辆的加速响应性、燃料效率的电力转换装置。控制部以向副电池提供的充电电流低于规定电流I1为实施条件,实施充电电流减小控制,控制输出电压使得充电电流I下降到低于规定电流I2。控制部在从满足充电电流减小控制的实施条件起到经过规定时间T2为止的期间,实施充电电流减小控制。控制部以在启动机启动发动机后的最初的充电电流减小控制被执行之前且充电电流I低于规定电流I1、或者、在发动机启动后的最初的充电电流减小控制被执行之后且充电电流I低于比规定电流I1大的规定电流I3中的任意一项为实施条件,在从满足充电电流减小控制的实施条件起到经过规定时间T2为止的期间,实施充电电流减小控制。



1. 一种电力转换装置, 搭载于车辆, 上述车辆具备电机、第1电池以及第2电池, 上述电机连接于上述第1电池, 上述电力转换装置的特征在于, 具备:

电压转换器, 其连接在上述第1电池与上述第2电池之间, 将上述电机所发出的电力和从上述第1电池提供的电力进行变压并提供给上述第2电池; 以及

输出电压控制部, 其控制上述电压转换器的输出电压,

上述输出电压控制部

以向上述第2电池提供的充电电流低于第1规定电流为第1实施条件,

实施充电电流减小控制, 控制上述输出电压使得上述充电电流下降到低于比上述第1规定电流小的第2规定电流。

2. 根据权利要求1所述的电力转换装置,

上述输出电压控制部

在从满足上述第1实施条件起到经过规定时间为止的期间, 实施上述充电电流减小控制。

3. 根据权利要求2所述的电力转换装置,

上述车辆具备发动机和启动机, 上述启动机由上述第2电池提供电力启动上述发动机,

上述输出电压控制部

以在上述启动机启动上述发动机后的最初的上述充电电流减小控制被执行之前且上述充电电流低于上述第1规定电流、或者、

在上述发动机启动后的最初的上述充电电流减小控制被执行之后且上述充电电流低于比上述第1规定电流大的第3规定电流中的任意一项为第2实施条件,

在从满足上述第2实施条件起到经过上述规定时间为止的期间, 实施上述充电电流减小控制。

## 电力转换装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力转换装置。

### 背景技术

[0002] 在混合动力汽车等车辆中,有通过电压转换部将从高电压的第1电池提供的电力进行降压并提供到第2电池的技术。作为现有的这种的技术,已知专利文献1所述的充电控制装置。专利文献1所述的充电控制装置具备:充电电流算出单元,其基于电压转换部的输出电流和流向电子部件的负载电流算出第2电池的充电电流;以及充电控制单元,其控制电压转换部的输出电压以使充电电流不超过规定值。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:特开2010-200529号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,若如专利文献1所述的充电控制装置那样,仅控制电压转换部的输出电压以使充电电流不超过规定值的话,则会存在只要充电电流在规定值以下电压转换部的输出电压就会持续上升的问题。

[0008] 因此,在专利文献1所述的充电控制装置中,向电压转换部提供电力的第1电池的充电状态可能会显著下降。另外,在专利文献1所述的充电控制装置中,电机进行发电以向电压转换部提供电力,从而,车辆的行驶性能、加速响应性可能会下降,或者燃料效率可能会恶化。

[0009] 因此,本发明的目的在于,提供一种能够提高车辆的加速响应性、燃料效率的电力转换装置。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 为了解决上述问题,本发明是一种电力转换装置,搭载于车辆,上述车辆具备电机、第1电池以及第2电池,上述电机连接于上述第1电池,上述电力转换装置的特征在于,具备:电压转换器,其连接在上述第1电池与上述第2电池之间,将上述电机所发出的电力和从上述第1电池提供的电力进行变压并提供给上述第2电池;以及输出电压控制部,其控制上述电压转换器的输出电压,上述输出电压控制部以向上述第2电池提供的充电电流低于第1规定电流为实施条件,实施充电电流减小控制,控制上述输出电压使得上述充电电流下降到低于比上述第1规定电流小的第2规定电流。

[0012] 发明效果

[0013] 这样,根据本发明,能够提高车辆的加速响应性、燃料效率。

## 附图说明

[0014] 图1是示出搭载本发明的一实施例的电力转换装置的车辆的概要构成的框图。

[0015] 图2是说明本发明的一实施例的电力转换装置的动作的流程图。

[0016] 图3是说明本发明的一实施例的电力转换装置的动作的时序图。

[0017] 附图标记说明

[0018] 1 车辆

[0019] 2 发动机

[0020] 3 启动机

[0021] 4 电机

[0022] 5 主电池(第1电池)

[0023] 6 副电池(第2电池)

[0024] 10 电力转换装置

[0025] 11 DCDC转换器(电压转换器)

[0026] 12 控制部(输出电压控制部)

## 具体实施方式

[0027] 本发明的一实施方式的电力转换装置搭载于车辆,上述车辆具备:电机、第1电池以及第2电池,电机连接于第1电池,上述电力转换装置的特征在于,具备:电压转换器,其连接在第1电池与第2电池之间,将电机所发出的电力和从第1电池提供的电力进行变压并提供给第2电池;以及输出电压控制部,其控制电压转换器的输出电压,输出电压控制部以向第2电池提供的充电电流低于第1规定电流为实施条件,实施充电电流减小控制,控制输出电压使得充电电流下降到低于比第1规定电流小的第2规定电流。从而,本发明的一实施方式的电力转换装置能够提高车辆的加速响应性、燃料效率。

[0028] **【实施例】**

[0029] 下面,参照附图,详细说明本发明的实施例的电力转换装置。

[0030] 在图1中,本发明的一实施例的车辆1包含:发动机2、启动机3、电机4、作为第1电池的主电池5、作为第2电池的副电池6、作为电压转换器的DC(direct current;直流电)DC转换器11以及作为输出电压控制部的控制部12。DCDC转换器11和控制部12构成电力转换装置10。

[0031] 在发动机2中形成有多个气缸。在本实施例中,发动机2构成为对各气缸进行包括进气冲程、压缩冲程、膨胀冲程以及排气冲程这一连串的4个冲程。

[0032] 启动机3连结于发动机2的未图示的曲轴,被DCDC转换器11或副电池6提供电力而旋转,从而启动发动机2。

[0033] 电机4经由未图示的带等连结于发动机2的曲轴。电机4具有通过被提供电力而产生电机转矩的电动机的功能和将从发动机2传递来的旋转力转换为电力的发电机的功能。

[0034] 电机4通过作为电动机发挥功能,能够利用电机转矩来辅助发动机2的动力或者仅依靠电机转矩来驱动车辆1。这样,车辆1构成为能利用发动机2和电机4来行驶的混合动力车辆。

[0035] 主电池5例如由锂离子蓄电池构成。该主电池5与电机4和DCDC转换器11电连接。主

电池5的输出电压例如为约48V。以大于约48V的电压从电机4对该主电池5充电。

[0036] 副电池6例如由铅蓄电池构成。该副电池6与启动机3、作为电负载的车辆负载14、DCDC转换器11电连接。副电池6的输出电压例如为约12V。副电池6连接有电流传感器6A。电流传感器6A检测副电池6的充电电流(接收电流)和放电电流。电流传感器6A连接于控制部12。

[0037] DCDC转换器11连接在副电池6与主电池5之间。DCDC转换器11能够对电机4所发出的电力和从主电池5提供的电力进行变压,将变压后的电力提供给副电池6。更详细来说,DCDC转换器11将由电机4发出或从主电池5提供的48V的电力降压到12V,将降压后的电力提供给副电池6。

[0038] 控制部12由具备CPU(Central Processing Unit;中央处理器)、RAM(Random Access Memory;随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory;只读存储器)、保存备份用的数据等的闪存、输入端口、输出端口的计算机单元构成。即,控制部12是对控制对象进行电气控制的ECU(Electronic Control Unit;电子控制单元)。

[0039] 在这些计算机单元的ROM中储存有各种常数、各种映射等,并且储存有用于使该计算机单元作为控制部12分别发挥功能的程序。CPU将RAM作为工作区域来执行储存在ROM中的程序,从而,这些计算机单元作为本实施例的控制部12分别发挥功能。在控制部12的输入端口连接有上述的电流传感器6A。在控制部12的输出端口连接有包括DCDC转换器11在内的各种控制对象类。

[0040] 控制部12控制DCDC转换器11的输出电压。详细来说,作为正常控制,控制部12控制DCDC转换器11的输出电压,使得与副电池6的充电状态(SOC:State Of Charge)、性能相应的充电电流被提供到副电池6。

[0041] 因此,在对DCDC转换器11进行这种正常控制时,当副电池6的充电状态高时,进行控制使得对副电池6的充电电流变小。

[0042] 在此,一般来说,作为对铅蓄电池等电池的充电方法,使用即使在充电状态足够大且接近完全充电的状态下也继续充电的方法。

[0043] 但是,在始终对副电池6进行充电的情况下,需要始终从电机4或主电池5中的至少一方向DCDC转换器11提供电力。

[0044] 因此,发动机转矩的一部分会用于电机4发电,从而引起车辆1的加速响应性的恶化、燃料效率的恶化。另外,由于从主电池5向DCDC转换器11提供电力,主电池5的充电状态会下降,由电机4来辅助发动机2行驶的频度、仅依靠电机4来行驶的频度会下降,可能会无法发挥混合动力车辆的优越性或者使燃料效率恶化。

[0045] 因此,控制部12为了抑制车辆1的加速响应性、燃料效率恶化,在对副电池6的充电电流小的状况下,控制DCDC转换器11的输出电压以使充电电流变得更小。

[0046] 具体来说,控制部12以向副电池6提供的充电电流I低于规定电流I1为实施条件,实施充电电流减小控制,控制DCDC转换器11的输出电压使得充电电流I下降到低于规定电流I2。规定电流I1对应于本发明的第1规定电流,规定电流I2对应于本发明的第2规定电流。

[0047] 另外,控制部12在从满足充电电流减小控制的实施条件起到经过规定时间T2为止的期间,实施充电电流减小控制。规定时间T2对应于本发明的规定时间。

[0048] 另外,控制部12以在启动机3启动发动机2后的最初的充电电流减小控制被执行之

前且充电电流 $I$ 低于规定电流 $I_1$ 、或者、在发动机2启动后的最初的充电电流减小控制被执行之后且充电电流 $I$ 低于比规定电流 $I_1$ 大的规定电流 $I_3$ 中的任意一项为实施条件,在从满足充电电流减小控制的实施条件起到经过规定时间 $T_1$ 为止的期间,实施充电电流减小控制。规定电流 $I_3$ 对应于本发明的第3规定电流。

[0049] 参照图2,说明由如上所述构成的本实施例的电力转换装置的控制部12进行的输出电压控制动作。该输出电压控制动作是控制DCDC转换器11的输出电压的动作,在控制部12启动期间以预先设定的时间间隔来执行。

[0050] 此外,在输出电压控制动作中使用的标志 $f$ 被设定为0或1中的任意一个值。在不是从发动机2启动起到启动后的最初的充电电流减小控制完成为止的期间且不期望执行充电电流减小控制的情况下,标志 $f$ 设定为1,在是从发动机2启动起到启动后的最初的充电电流减小控制完成为止的期间或者可以执行充电电流减小控制的情况下,标志 $f$ 设定为0。在此,不期望执行充电电流减小控制的情况具体是指充电电流减小控制的执行时间超过规定时间( $T_a$ )的情况。

[0051] 下面说明管理标志 $f$ 的原因。用于判定在发动机2刚启动之后(启动后的最初)是否执行充电电流减小控制的充电电流的阈值 $I_1$ 小于用于判定在除了发动机2刚启动之后以外的情况下是否执行充电电流减小控制的充电电流的阈值 $I_3$ 。因此,在不使用标志 $f$ 的情况下,在发动机2启动后,充电电流在变为低于阈值 $I_1$ 之前先低于阈值 $I_3$ ,充电电流减小控制就会开始。在本实施例中,为了以充电电流变为了低于阈值 $I_1$ 为条件来执行发动机2启动后的最初的充电电流减小控制,在到最初的充电电流减小控制完成为止的期间,将标志 $f$ 设定为0,在充电电流减小控制中,使标志的条件为在发动机2启动后的最初进行控制的情况下和除此以外的情况下不同。从而,到发动机2启动后的最初的充电电流减小控制被执行为止,标志 $f=0$ ,因此,后述的步骤S8为否,即使充电电流变为了低于 $I_3$ ,只要不是低于 $I_1$ ,就不会执行充电电流减小控制。

[0052] 在步骤S1中,控制部12判定是否是从由启动机3启动发动机2(在图中记为ENG)起经过了规定时间 $T_1$ ,且充电电流 $I$ 为 $I < I_1$ ,且标志 $f$ 为 $f=0$ 。在步骤S1中这3个条件全都成立的情况下,步骤S1的判定为是,在任意一个条件不成立的情况下,步骤S1的判定为否。

[0053] 在步骤S1的判定为否的情况下,控制部12转至后述的步骤S7。在步骤S1的判定为是的情况下,控制部12在步骤S2中开始计时器 $T_a$ 的计数(从0起的计时),在步骤S3中判定计时器 $T_a$ 是否小于规定时间 $T_2$ ( $T_a < T_2$ )。

[0054] 在步骤S3中 $T_a < T_2$ 成立的情况下,控制部12在步骤S4中实施充电电流减小控制,控制DCDC转换器11使得充电电流 $I$ 下降到 $I < I_2$ ,结束本次动作。

[0055] 在步骤S3中 $T_a < T_2$ 不成立的情况下,控制部12在步骤S5中将标志 $f$ 设定为1,在步骤S6中将计时器 $T_a$ 复位为0。

[0056] 接着,控制部12在步骤S7中开始计时器 $T_b$ 的计数(从0起的计时),在步骤S8中判定是否是 $T_b$ 为规定时间 $T_3$ 以上( $T_b \geq T_3$ ),且充电电流 $I$ 为 $I < I_3$ ,且标志 $f$ 为 $f=1$ 。在这3个条件全都成立的情况下,步骤S8的判定为是,在任意一个条件不成立的情况下,步骤S8的判定为否。

[0057] 在步骤S8的判定为否的情况下,控制部12在步骤S9中对DCDC转换器11实施正常控制,结束本次动作。在步骤S9的正常控制中,控制部12控制DCDC转换器11的输出电压,使得

与副电池6的充电状态、性能相应的充电电流被提供到副电池6。

[0058] 在步骤S8的判定为是的情况下,控制部12在步骤S10中将标志f设定为0,在步骤S11中将计时器Tb复位为0,进入步骤S4。

[0059] 在图2的输出电压控制动作中,在刚由启动机3启动发动机2之后,步骤S1、S8为否,按步骤S1、步骤S7、S8、S9的顺序推移。

[0060] 然后,在计时器Ta为 $T_a < T_2$ 的期间,步骤S1和S3为是,按步骤S1、S2、S3、S4的顺序推移。

[0061] 然后,计时器Ta变为 $T_a \geq T_2$ ,因此,步骤S1为是,步骤S3和S8为否,按步骤S1、S2、S3、S5、S6、S7、S8、S9的顺序推移。

[0062] 然后,在计时器Tb为 $T_b < T_3$ 的期间,步骤S1、S8为否,按步骤S1、步骤S7、S8、S9的顺序推移。

[0063] 然后,计时器Tb变为 $T_b \geq T_3$ ,因此,步骤S1为否,步骤S8为是,按步骤S1、S7、S8、S10、S11、S4的顺序推移。

[0064] 通过由控制部12实施输出电压控制动作,从而,副电池6的充电电流(以下简称为充电电流)和DCDC转换器11的输出电压(以下简称为输出电压)如图3所示的那样推移。

[0065] 在图3中,在时刻t0,由于驱动启动机3以启动发动机2,电力从副电池6被取出,充电量下降。此时,由于副电池6的充电量下降,而以比I3大的值的充电电流I开始充电。然后,随着充电的进行,副电池6的充电量增加,充电电流I开始下降。然后,在时刻t1,充电电流I变为 $I < I_1$ 。然后,在时刻t2,由于从发动机2启动时(时刻t0)起经过了规定时间T1,因此,实施充电电流减小控制。在该充电电流减小控制中,降低DCDC转换器11的输出电压使得充电电流I下降到 $I < I_2$ 。此外,图3的时序图是一个例子,在从发动机2启动时(时刻t0)起经过了规定时间T1后充电电流I变为 $I < I_1$ 的情况下,在充电电流I变为 $I < I_1$ 的时点实施充电电流减小控制。

[0066] 然后,从时刻t2起到经过规定时间T2为止,实施充电电流减小控制。并且,在经过规定时间T2后的时刻t3,从充电电流减小控制切换至正常控制,从而,充电电流I上升到规定阈值I3以上。

[0067] 然后,在时刻t4,充电电流I变为 $I < I_3$ 。然后,在时刻t5,由于从时刻t3起经过了规定时间T3,因此,实施充电电流减小控制,降低DCDC转换器11的输出电压使得充电电流I下降到 $I < I_2$ 。此外,图3的时序图是一个例子,在经过规定时间T3后充电电流I变为 $I < I_3$ 的情况下,在该时点实施充电电流减小控制。

[0068] 这样,在上述的实施例,控制部12以向副电池6提供的充电电流I低于规定电流I1为实施条件,实施充电电流减小控制,控制输出电压使得充电电流I下降到低于规定电流I2。

[0069] 从而,在对副电池6的充电电流I低于规定电流I1的情况下,无需对副电池6快速充电,因此,DCDC转换器11的输出电压被控制为使得充电电流I进一步变小,因而,能抑制从电机4或主电池5向副电池6提供电力。因此,能够提高车辆1的加速响应性、燃料效率。

[0070] 另外,在上述的实施例,控制部12在从满足充电电流减小控制的实施条件起到经过规定时间T2为止的期间,实施充电电流减小控制。

[0071] 从而,在对副电池6的充电电流低于规定电流I1的情况下,在到经过规定时间T2为

止的期间,DCDC转换器11的输出电压被控制为使得充电电流 $I$ 进一步变小,因此,能仅在规定时间内 $T2$ 的期间抑制从电机4或主电池5向副电池6提供电力。

[0072] 因此,能够防止副电池6的充电状态显著下降,并且能够提高车辆1的加速响应性、燃料效率。

[0073] 另外,在上述的实施例中,车辆1具备发动机2和启动机,上述启动机由副电池6提供电力启动发动机2。并且,控制部12以在启动机3启动发动机2后的最初的充电电流减小控制被执行之前且充电电流 $I$ 低于规定电流 $I1$ 、或者、在发动机2启动后的最初的充电电流减小控制被执行之后且充电电流 $I$ 低于比规定电流 $I1$ 大的规定电流 $I3$ 中的任意一项为实施条件,在从满足充电电流减小控制的实施条件起到经过规定时间 $T2$ 为止的期间,实施充电电流减小控制。

[0074] 这样,在发动机2启动时,副电池6的电压由于向启动机3提供电力而下降,充电电流 $I$ 暂时增加,因此,会将规定电流 $I1$ 作为阈值而实施充电电流减小控制。

[0075] 另一方面,在发动机2的非启动时,会将比规定电流 $I1$ 大的规定电流 $I3$ 作为阈值实施充电电流减小控制。

[0076] 即,在较大的电力从副电池6被取出到启动机3的发动机2的启动时使用较小的阈值(规定电流 $I1$ ),而在发动机2的非启动时使用较大的阈值(规定电流 $I3$ )。因此,在发动机2的启动时,能够不限制充电电流地进行充电直到充电电流变得比发动机2的非启动时更小为止,因此,能够对启动发动机2时被取出了较大电力的副电池6充分地进行充电。

[0077] 这样,通过使实施充电电流减小控制的充电电流的阈值根据发动机2的启动时和非启动时而不同,从而,能够防止副电池6的充电状态显著下降,并且能够提高车辆1的加速响应性、燃料效率。

[0078] 此外,在上述的实施例中,在步骤 $S1$ 中,将是否满足充电电流 $I$ 低于 $I1$ 作为1个判定条件,但也可以使用是否满足充电电流 $I$ 低于 $I1$ 且为 $I2$ 以上、或者、正在执行充电电流减小控制中的任意一项作为判定条件来代替该判定条件。根据该构成,在从启动机启动ENG起经过了规定时间 $T1$ 且标志 $f=0$ 的情况下,能够在充电电流 $I$ 下降且变为低于 $I1$ 时开始充电电流减小控制。而且,在已在执行充电电流减小控制的情况下,即使充电电流 $I$ 低于 $I2$ ,由于在步骤 $S1$ 中也为是,因此也能继续进行充电电流减小控制。

[0079] 另外,在上述的实施例中,在步骤 $S8$ 中,将是否满足充电电流 $I$ 低于 $I3$ 作为一个判定条件,但也可以使用是否满足充电电流 $I$ 低于 $I3$ 且为 $I2$ 以上、或者、正在执行充电电流减小控制中的任意一项作为判定条件来代替该判定条件。根据该构成,在计时器 $Tb$ 为 $T3$ 以上且标志 $f=1$ 的情况下,能够在充电电流 $I$ 下降且变为低于 $I3$ 时开始充电电流减小控制。而且,在已在执行充电电流减小控制的情况下,即使充电电流 $I$ 低于 $I2$ ,由于在步骤 $S8$ 中也为是,因此也能继续进行充电电流减小控制。

[0080] 虽然公开了本发明的实施例,但显然本领域技术人员能不脱离本发明的范围地加以变更。旨在将所有这种修改和等价物包含在所附的权利要求中。



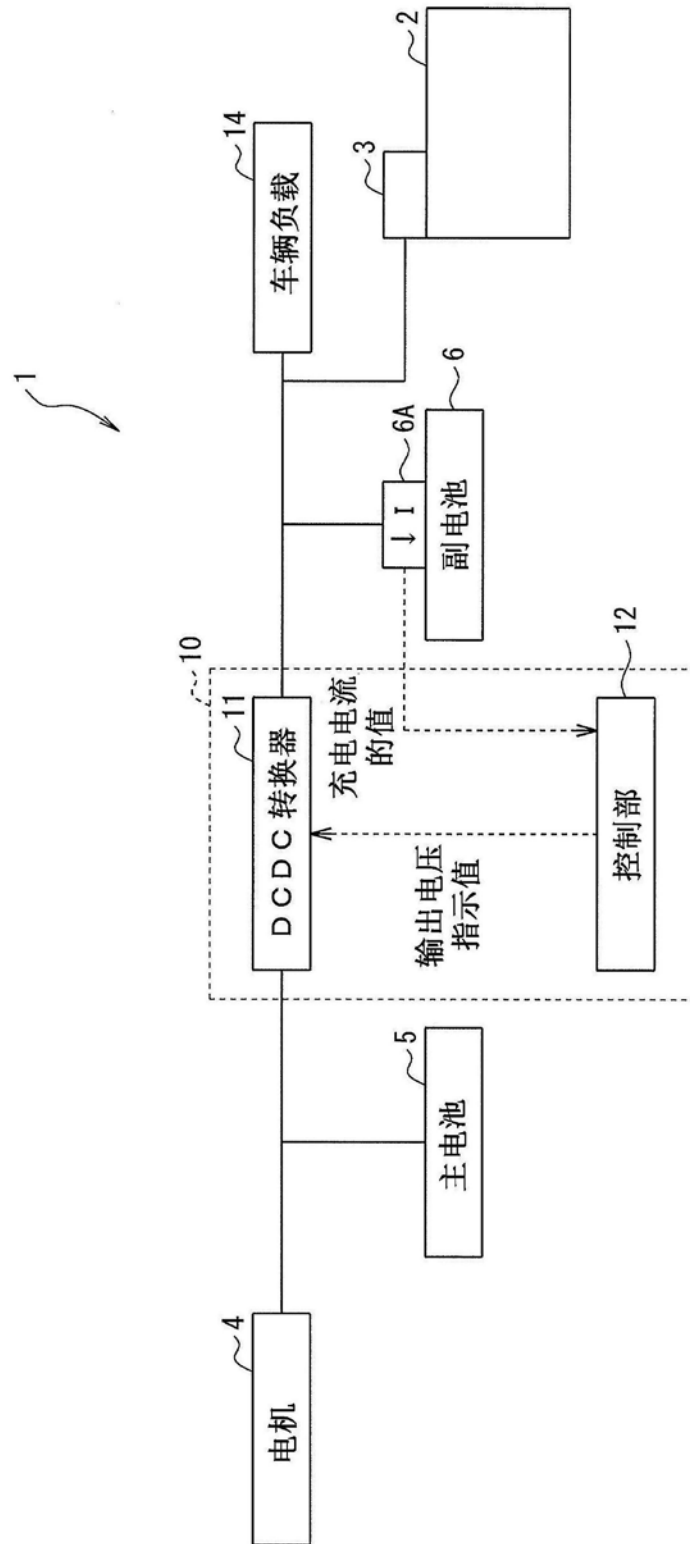


图1

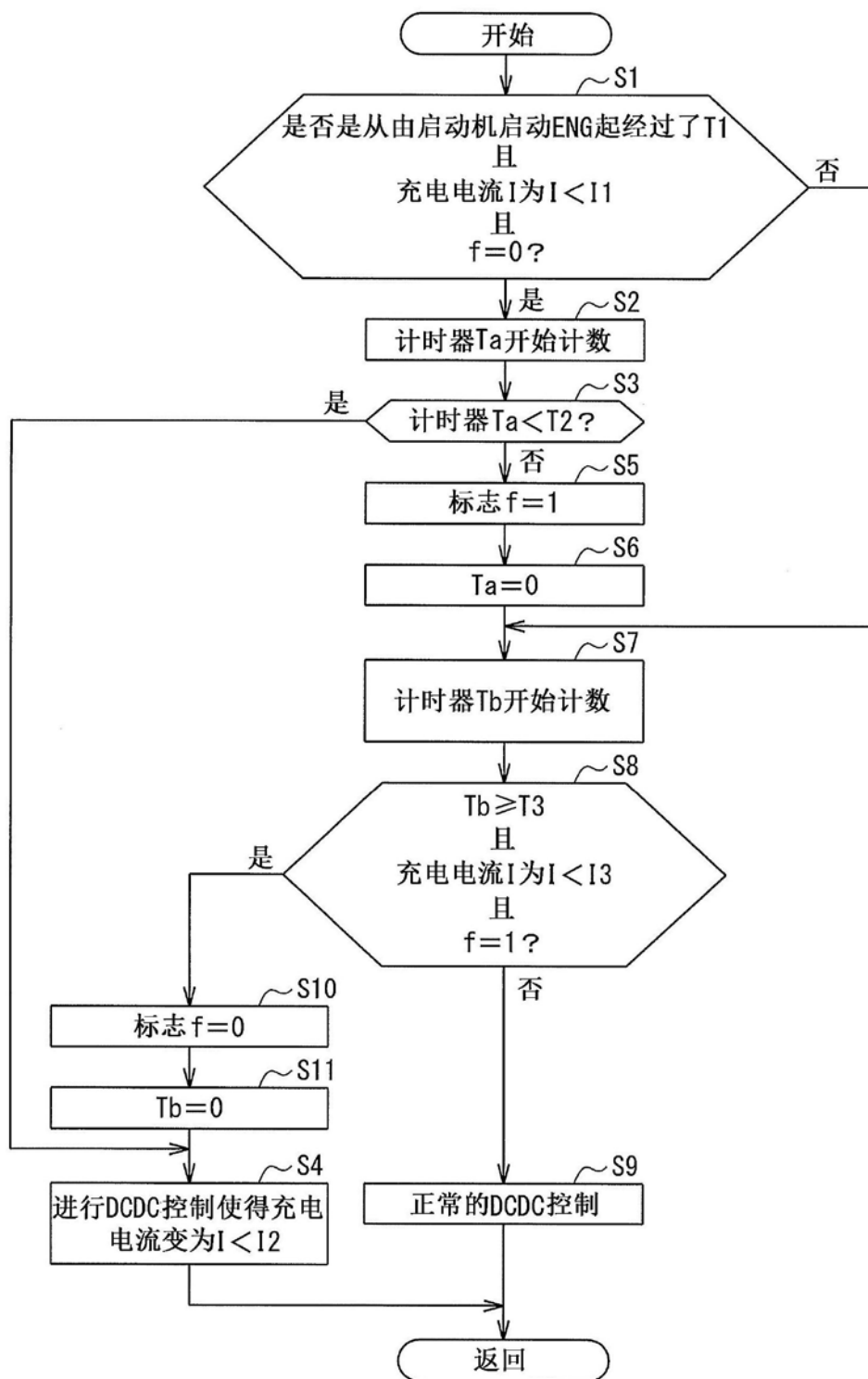


图2

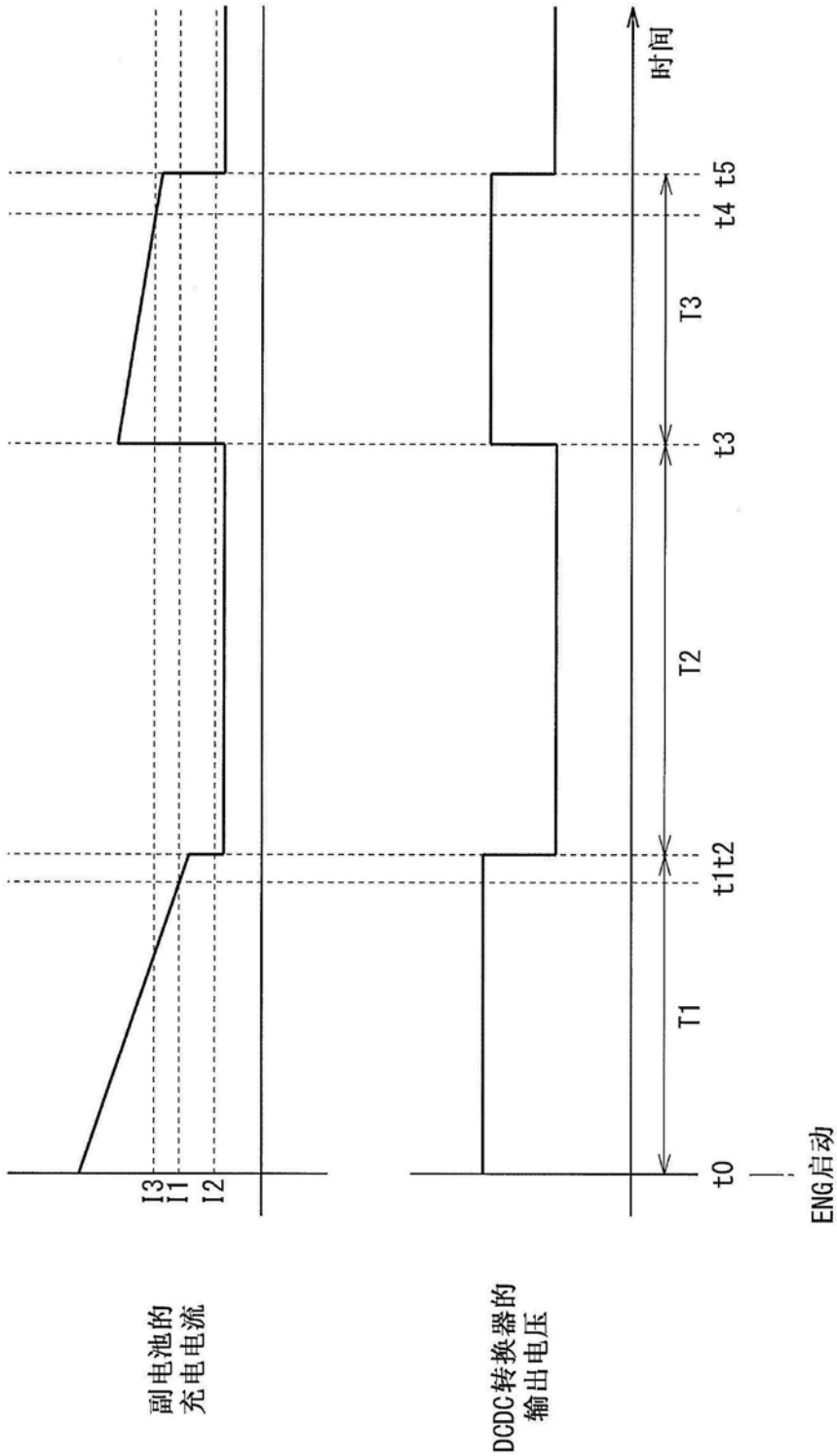


图3