



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106164466 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201580016881.9

(22)申请日 2015.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106164466 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(30)优先权数据

2014-070431 2014.03.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2015/000311 2015.03.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/145231 EN 2015.10.01

(73)专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 伊藤耕巳

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 范琰

(51)Int.Cl.

F02N 11/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 102333946 A,2012.01.25,

CN 102119338 A,2011.07.06,

US 6605946 B1,2003.08.12,

US 2009/0204314 A1,2009.08.13,

审查员 王萌

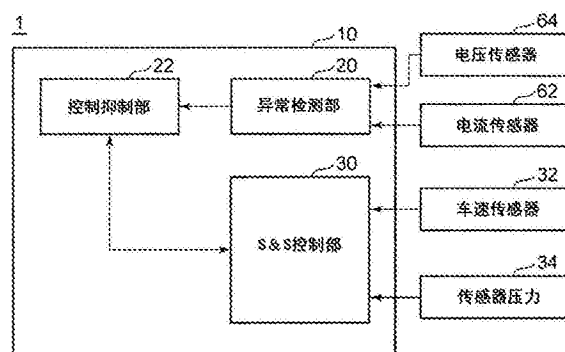
权利要求书1页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

用于诊断电池的电流状态并相应地控制起动-停止功能的车辆控制装置

(57)摘要

一种车辆控制装置,包括:检测电池的电流值的电流传感器;以及处理装置,其在基于车辆非停止状态下的电流传感器的输出信号而检测到所述电池的异常状态的情况下,抑制在具有高于0的车速的车辆非停止状态下的怠速停止控制的开始。



1. 一种车辆控制装置,其特征在于包括:

电流传感器,其检测电池的电流值;以及

处理装置,其在基于车辆非停止状态下的所述电流传感器的输出信号而检测到所述电池的异常状态的情况下,抑制在车速高于0的所述车辆非停止状态下怠速停止控制的开始,其中

当所述车辆非停止状态下所述怠速停止控制的开始被抑制时,所述处理装置在满足包括所述车速处于或低于预定车速的预定开始条件的情况下开始所述怠速停止控制,并且,所述处理装置在未检测到所述电池的所述异常状态的情况下,将所述预定车速设置为第一值,并且在检测到所述电池的所述异常状态的情况下,将所述预定车速设置为比所述第一值小的第二值。

2. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其特征在于,

所述处理装置被配置成在检测到所述电池的所述异常状态的情况下,允许在车辆停止状态下所述怠速停止控制的所述开始。

3. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其特征在于,

所述处理装置在通过所述怠速停止控制来停止发动机的期间,在满足预定终止条件的情况下,再起动所述发动机,并且,所述处理装置随着所述发动机的所述再起动将当检测到所述电池的所述异常状态时已经被设置为所述第二值的所述预定车速设置为所述第一值。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的车辆控制装置,其特征在于,

所述处理装置仅基于所述电流传感器的所述输出信号来检测所述电池的所述异常状态。

5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的车辆控制装置,其特征在于,

所述处理装置检测基于所述电流传感器的所述输出信号而检测到所述电池的所述电流值处于预定范围内的状态已经持续了预定时间的情况,作为所述电池的所述异常状态。

6. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其特征在于,

所述处理装置在检测到所述电池的所述异常状态之后,基于在所述车辆非停止状态下所述电流传感器的所述输出信号来判定所述电池的所述电流值超出预定范围的状态是否已经持续了预定时间,

所述处理装置在判定所述电池的所述电流值超出所述预定范围的所述状态已经持续了所述预定时间的情况下,将在检测到所述电池的所述异常状态时已经被设置为所述第二值的所述预定车速设置为所述第一值。

7. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其特征在于,

所述处理装置基于所述电流传感器的所述输出信号在所述车辆非停止状态下计算所述电池的所述电流值持续处于预定范围内的状态的持续时间,并且,所述处理装置以所述持续时间越长则所述预定车速越低的这样一种方式将所述预定车速分阶段地从所述第一值改变成所述第二值。

8. 根据权利要求1所述的车辆控制装置,其特征在于,

所述第二值是0。

用于诊断电池的电流状态并相应地控制起动-停止功能的车辆控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆控制装置。

背景技术

[0002] 已知有一种用于内燃机的自动停止起动控制装置,其中当电源电路中发生异常时,有时电力不能从电池供应到的E/G起动机,并因此无法执行对发动机的自动停止起动控制(例如,参考日本专利申请公开第2001-069681号(JP 2001-069681A))。

发明内容

[0003] 通过考虑该电池的状态来开始车辆的非停止状态下的怠速停止控制是有用的。

[0004] 本发明提供一种能够通过考虑该电池的状态来开始车辆的非停止状态下的怠速停止控制的车辆控制装置。

[0005] 根据本发明的方案的车辆控制装置,包括检测电池的电流值的电流传感器;以及在基于车辆非停止状态下电流传感器的输出信号而检测到电池的异常状态的情况下,抑制在车速高于0的车辆非停止状态下怠速停止控制的开始的处理装置。

[0006] 根据本发明,能提供一种能够通过考虑该电池的状态来开始车辆的非停止状态下的怠速停止控制的车辆控制装置。

附图说明

[0007] 下面将参照附图对本发明的示范性实施例的特征、优点以及技术和工业意义进行描述,其中相同的标号表示相同的元件,并且其中:

[0008] 图1是根据实施例的车辆电源系统的结构图;

[0009] 图2A和图2B是示出与制动助力器相关的示范性结构的图;

[0010] 图3是根据实施例的控制系统系统结构图;

[0011] 图4A和4B是示出由S&S控制部执行的S&S开始处理的一个例子的流程图;

[0012] 图5是示出由S&S控制部执行的S&S开始处理的另一个例子的流程图;

[0013] 图6是示出由S&S控制部执行的S&S终止处理的一个例子的流程图;

[0014] 图7是示出由异常检测部和控制抑制部执行的处理的一个例子的流程图;

[0015] 图8是示出由异常检测部和控制抑制部执行的处理的另一例子的流程图;

[0016] 图9是示出由异常检测部和控制抑制部执行的处理的另一例子的流程图;

[0017] 图10是示出由异常检测部和控制抑制部执行的处理的另一例子的流程图;

[0018] 图11是说明用于设置预定值的方法的一个例子的图;

[0019] 图12是示出由异常检测部和控制抑制部执行的处理的另一例子的流程图;以及

[0020] 图13是示出由异常检测部和控制抑制部执行的处理的另一例子的流程图。

具体实施例

[0021] 下面,将参照附图对各种实施例进行详细描述。

[0022] 图1是根据实施例的车辆的电源系统的结构图。如图1所示,本实施例适用于安装在仅配置有发动机的车辆中(即,除混合动力车辆或电动车辆之外的车辆)。在图1所示的结构中,交流发电机40与发动机42机械连接。交流发电机40是通过使用来自发动机42的动力来产生电力的发电机。由交流发电机40产生的电力用于对电池60进行充电和/或驱动车辆负载50。此外,电池60设置有电流传感器62。电流传感器62检测电池电流(电池60的充电电流和/或放电电流)。典型地,电池60是铅蓄电池,也可以是其他种类的电池(或电容器)。电池60中设置有电压传感器64。车辆负载50可以是任何种类的负载,例如,起动机52、空调装置、刮水器等。在这样的结构中,电池60的充电状态(SOC)能够通过控制交流发电机40的发电电压来进行控制。

[0023] 然而,本实施例也可以应用于双电源结构。例如,本实施例也可以应用于通过与图1中所示的结构中电池60并联地布置第二电池而获得的结构。在这种情况下,起动机52不仅可以由电池60供电,而且也可以由第二电池供电。

[0024] 此外,在下文中,将在图1中所示的结构的前提下进一步以举例的方式进行描述。

[0025] 图2A和图2B是示出与制动助力器相关的示范性结构的图。图2A示出通过使用发动机42的进气负压来产生负压的结构,图2B示出了通过使用致动器54的驱动来产生负压的结构,其中,制动助力器70是借助负压来辅助用户的制动操作的装置。制动助力器70可以是任意种类的具体结构,并且负压也可以通过任何一种方法来产生。例如,如图2A所示,可以通过利用发动机42的进气负压来产生制动助力器70中的负压,或者如图2B所示,通过驱动诸如真空泵的致动器54来产生。此外,制动助力器70不限于真空型,并且可以是通过使用来自压缩机(致动器54的一个例子)的压缩空气的压缩空气型,或通过使用液压泵(致动器54的一个例子)的液压型。在图2B所示的例子中,当发动机42停止时,也可以产生制动助力器70中的负压。致动器54包括在图1中所示的车辆负载50中,并且通过来自电池60的电力运行。

[0026] 此外,在下文中,将在图2A中所示的结构的前提下进一步以举例的方式给出描述。

[0027] 图3是示出根据实施例的控制系统系统结构图。

[0028] 控制系统1包括处理装置10。处理装置10可以由包括CPU的运算处理装置构成。处理装置10的各种功能(包括稍后描述的功能)可以由任何硬件、软件、固件或其组合来实现。例如,处理装置10的任意部分的或全部的功能可以由被引导到特定的应用的ASIC(专用集成电路)、FPGA(现场可编程门阵列)或DSP(数字信号处理器)来实现。此外,处理装置10也可以由多个处理装置(包括在传感器中的处理装置)来实现。

[0029] 该处理装置10包括:异常检测部20、控制抑制部22以及S&S控制部30。此外,S&S是停止&起动的缩写。

[0030] S&S控制部30与车速传感器32和用于检测制动助力器70中的负压(以下称为“助力器负压”)的压力传感器34相连接。此外,判定稍后描述的预定的怠速停止开始条件所需的各种信息(例如,有关内部空气温度、制动踏板的操作量等信息)等可以被输入到S&S控制部30。S&S控制部30与控制抑制部22相连接。控制抑制部22与异常检测部20相连接,并且异常检测部20与电流传感器62相连接。

[0031] 此外,异常检测部20、控制抑制部22和S&S控制部30可以分别被实现为ECU(电子控制单元)。可替代地,异常检测部20和控制抑制部22可以由单个ECU来实现,而S&S控制部30可以通过另一ECU来实现。例如,S&S控制部30可以通过除用于控制发动机的发动机ECU以外的怠速停止控制ECU来实现。此外,在这种情况下,各种ECU可以以任何方式连接。例如,连接可以经由如CAN(控制器局域网)的总线来实现,可以经由其他的ECU(多个)等间接连接,可以直接连接,或者可以通过无线通信来实现。

[0032] 异常检测部20检测电池60的异常状态。例如,检测对象的异常状态是发动机42不能被起动机52起动的异常状态。下面,作为例子,电池60的断路故障状态被设置为检测对象的异常状态。电池60的断路故障由于电池60内部发生的断路故障而发生,或由于电池60的端子(接线端子)的脱离而发生。电池60内的断路故障可能由于内部发生机械损伤(电极折断、电池单元之间的焊接部分被破坏,等等)、腐蚀性物质的侵入、电解质溶液的蒸发、经时劣化等而发生。此外,当电池60中发生断路故障时,电流不再流入电池60,因此,由电流传感器62检测出的蓄电池电流几乎变为0。

[0033] 有各种用于检测电池60的断路故障方法,并且可以使用任何方法。例如,电池60的断路故障可以通过使用在日本专利申请公开第2007-225562号(JP2007-225562A)中描述的方法来检测。检测电池60的断路故障的方法的优选实施例将在后面进行描述。

[0034] 控制抑制部22基于异常检测部20的检测结果等来抑制S&S控制部30的控制,这将在后面进行描述。

[0035] S&S控制部30基于来自车速传感器32的车速信息等来判定是否满足预定的怠速停止开始条件,并且如果判定满足该预定的怠速停止开始条件,发动机停止以开始怠速停止控制。在下文中,为了方便起见,在车辆停止状态下进行的怠速停止控制将被称为“停止S&S”。此外,停止S&S的开始条件将被称为“停止S&S开始条件”。停止S&S开始条件包括车速为0。停止S&S开始条件所包括的其他条件可以是任何条件,例如,可以包括基于电压传感器64未检测出的电池60的断路故障、制动踏板被压下、助力器的负压处于预定值或高于预定值、以及与空调机状态有关的条件、电池60的SOC、道路坡度等。

[0036] S&S控制部30在车辆减速状态下也开始怠速停止控制。下文中,在车辆减速状态下进行的怠速停止控制将被称为“减速S&S”。此外,减速S&S的开始条件将被称为“减速S&S开始条件”。减速S&S开始条件包括车速处于预定车速 V_{th} 或低于预定车速 V_{th} (下文中称为“E/G停止车速 V_{th} ”)。E/G停止车速 V_{th} 可以是低车速范围内的值,如约13km/h,也可以如后面所述地设置为变化的。减速S&S开始条件包括的其他条件可以是任何条件,例如,可以包括基于电压传感器64未检测出的电池60的断路故障、制动踏板被压下、助力器的负压处于预定值或高于预定值、以及与空调机状态有关的条件、电池60的SOC、道路坡度等。

[0037] 图4A和图4B是示出由S&S控制部30执行的S&S开始处理的一个例子的流程图,其中,图4A示出了关于减速S&S的处理,而图4B示出了关于停止S&S的处理。在图4A和图4B中所示的处理例程例如在发动机42的运行期间分别以预定的处理周期时间被反复并行地执行。

[0038] 参照图4A,在步骤400中,判定是否将减速S&S禁止标志置位。减速S&S禁止标志有时由控制抑制部22置位。减速S&S禁止标志将在后面详细地描述。在已经置位减速S&S禁止标志的情况下,处理返回到步骤400,否则前进到步骤402。

[0039] 在步骤402中,基于来自车速传感器32的信息,判定车速是否处于或低于E/G停止

车速 V_{th} 。在车速处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的情况下,处理前进到步骤404,否则返回到步骤400。

[0040] 在步骤404中,判定是否满足其他的减速S&S开始条件。如上所述,其他减速S&S开始条件可以包括基于电压传感器64被未检测出的电池60的断路故障、制动踏板被压下等。在满足其他减速S&S开始条件的情况下,处理前进到步骤406,否则返回到步骤400。

[0041] 在步骤406中,开始减速S&S。即,发动机42停止。

[0042] 此外,在图4A中,可以任意地设置步骤400、步骤402和步骤404的处理顺序。例如,步骤402中的判定也可以在步骤400中的判定之前执行。

[0043] 参照图4B,在步骤410中,基于来自车速传感器32的信息,判定车速是否为0。在车速为0的情况下,处理前进到步骤412,否则返回到步骤410。

[0044] 在步骤412中,判定是否满足其他停止S&S开始条件。如以上所提及的,其他停止S&S开始条件可以包括基于电压传感器64未检测到的电池60的断路故障、制动踏板被压下,等等。在满足其他停止S&S开始条件的情况下,该处理前进到步骤414,否则返回到步骤410。另外,可以不反复地执行对其他停止S&S开始条件的判定。即,在步骤412中的判定为否的情况下,处理可能到此结束(在这种情况下,对于此次车速为0的情况,不开始停止S&S)。可替代地,对其他停止S&S开始条件的判定可以反复执行预定次数或者预定的时间段。

[0045] 在步骤414中,开始停止S&S。即,发动机42停止。

[0046] 此外,在图4B中,可以任意地设置步骤410和步骤412的处理顺序。例如,也可以在步骤410中的判定之前执行步骤412中的判定。

[0047] 图5是示出由S&S控制部30执行的S&S开始处理的另一个例子的流程图。图5所示的处理适合于在不使用减速S&S禁止标志并且减速S&S和停止S&S共同执行(例如参照后述的图10、图12和图13)的结构下执行。在此,作为前提,在减速S&S开始条件和停止S&S开始条件下,除车速之外的条件被设置为相同,并且被简单地称为“S&S开始条件”。此外,在减速S&S开始条件和停止S&S开始条件下,除车速之外的其他条件也可以是不同的,在这种情况下,根据车速来不同地执行判定处理。图5所示的处理例程可以以预定处理周期时间反复执行,例如,在发动机42的运转期间。

[0048] 在步骤500中,基于来自车速传感器32的信息,判定车速是否处于或低于E/G停止车速 V_{th} 。如果车速处于或低于E/G停止车速 V_{th} ,处理前进到步骤502,否则返回到步骤500。

[0049] 在步骤502中,判定是否满足其他S&S开始条件。如上所述,其他S&S开始条件可以包括基于电压传感器64未检测到的电池60的断路故障、制动踏板被压下等。如果满足其他的S&S开始条件,则处理前进到步骤504,否则返回到步骤500。

[0050] 在步骤504中,开始减速S&S或停止S&S。即,发动机42停止。此外,在这个时候,如果车速是0,则开始停止S&S,而如果车速大于0,则开始减速S&S。

[0051] 图6是示出由S&S控制部30执行的S&S终止处理的一个例子的流程图。例如,在随着减速S&S或停止S&S的开始的怠速停止控制期间内,图6中所示的处理以预定的处理周期时间反复执行。

[0052] 在步骤600中,判定是否满足预定的怠速停止终止条件。预定的怠速停止终止条件是任意的,典型地可以包括,例如,制动踏板的压下被释放、助力器的负压变得低于预定值、以及与空调机状态有关的条件(该空调机的舒适性下降)、电池状态(充电量的减少)等。在

满足了预定的怠速停止终止条件的情况下,处理前进到步骤602,否则返回到步骤600。

[0053] 在步骤602中,再起动发动机42以终止该怠速停止控制。

[0054] 图7是示出由异常检测部20和控制抑制部22执行的处理的一个例子的流程图。例如,在车辆的点火开关打开时开始图7中所示的处理例程,然后处理例程以预定处理周期时间反复执行,直到点火开关被关断。然而,只有在车辆的行驶期间才执行步骤700中的处理(和随后的步骤702中的处理)。图7所示的处理适合于在图4A和图4B中所示的处理由S&S控制部30执行的情况下执行。

[0055] 在步骤700中,异常检测部20判定电池60中是否发生断路故障。具体地,基于电流传感器62的检测值,判定电池的电流处于预定范围 $\Delta A1$ 内(在本例中, $\geq -0.8[A]$ 且 $\leq 0.8[A]$)的状态是否已经持续了预定时间 $\Delta T1$ 。预定范围 $\Delta A1$ 对应于在电池60中发生断路故障的情况下能够获取的电流传感器62的检测值的范围,并且可以通过实验等适当地确定。典型地,该预定范围 $\Delta A1$ 是一个以 $0[A]$ 为中心的范围,并且考虑到电流传感器62的偏移而被设置。即,在电流传感器62中有可能存在初始偏移(或随时间而产生的偏移),并且甚至在电流实际上为 $0[A]$ 的情况下,有时将显示有轻微的电流值(例如, $0.8[A]$)。该预定时间 $\Delta T1$ 是通过考虑即使电池60中没有发生断路故障,电池的电流有时也落在预定的范围 $\Delta A1$ 内的事实而被设置的。例如,在产生噪声的情况下,在未操作车辆负载50的情况下,电池的电流可能落在预定范围 $\Delta A1$ 内。例如,预定时间 $\Delta T1$ 可以是 $5[s]$ 。

[0056] 这里,优选地,预定范围 $\Delta A1$ 被设置得相对较宽,另外,预定时间 $\Delta T1$ 被设置为相对较短。预定范围 $\Delta A1$ 越宽,误检测(尽管在正常情况下被判定为断路故障)的可能性越高,而预定时间 $\Delta T1$ 越短,误检测的可能性越高。因此,当预定范围 $\Delta A1$ 被设置为相对较宽且预定时间 $\Delta T1$ 被设置为相对较短时,误检测的可能性变高。然而,另一方面,预定范围 $\Delta A1$ 越宽,则尽管在电池60中已经实际发生了断路故障却不能检测出断路故障的情况(检测断路故障失败)的可能性越低(即,断路故障的检测灵敏度越高),而预定时间 $\Delta T1$ 越短,断路故障检测失败的可能性越低,并且可能越早检测出断路故障。在这一点上,在误检测的情况下,如后所述,减速S&S被禁止,并将失去改善燃料经济性的机会;而在检测失败的情况下,可能发生在发动机随着减速S&S的开始而停止之后,即使助力器的负压变得不足,发动机42也不能起动的情况。因此,预定范围 $\Delta A1$ 和/或预定时间 $\Delta T1$ 是从避免在发动机42不能起动的情况优先于减速S&S的立场优选地设置的,使得检测断路故障的灵敏度变高。换句话说,预定范围 $\Delta A1$ 和/或预定时间 $\Delta T1$ 被设置为从通过保证助力器的负压来达到安全性优先于通过减速S&S来改善燃料经济性的立场具有高灵敏度。

[0057] 在步骤700中,如果判定电池的电流处于预定范围 $\Delta A1$ 中的状态已经持续了预定时间 $\Delta T1$,则判定电池60处于断路故障状态,并且该处理前进到步骤702。否则,判定电池60中没有发生断路故障,而步骤700中的处理将在接下来的处理循环中再次执行。另外,在步骤700中,可以通过考虑噪声的影响来判定是否其已经持续了预定时间 $\Delta T1$ 。例如,可以被配置为在一定的处理周期时间内使得,在电池的电流在预定范围 $\Delta A1$ 内的情况下,计数值增加1,而在电池的电流不在预定范围 $\Delta A1$ 内的情况下,计数值减少1。在这种情况下,计数值 $\times$ 处理周期时间可以被设置为电池的电流在预定范围 $\Delta A1$ 内的持续时间,并且,判定计数值 $\times$ 处理周期时间是否等于或大于预定时间 $\Delta T1$ 。

[0058] 在步骤702中,控制抑制部22将减速S&S禁止标志置位。即,建立减速S&S禁止标志。

当减速S&S禁止标志被置位时,减速S&S是被禁止的。然而,即使在减速S&S禁止标志被置位的情况下,停止S&S仍处于可以开始的状态。也就是说,即使在减速S&S禁止标志被置位的情况下,如果满足停止S&S开始条件,也将开始停止S&S。

[0059] 在步骤704中,控制抑制部22判定发动机42是否已经由停止S&S停止。发动机42是否已经由停止S&S停止可以基于从S&S控制部30获取的信息来判定。如果判定发动机42已经由停止S&S停止,则处理前进到步骤706,否则其变成等待发动机由停止S&S停止的状态。

[0060] 在步骤706中,控制抑制部22判定发动机42是否已经随着停止S&S的终止而被再起动。发动机42是否已经被再起动可以基于从S&S控制部30获取的信息来判定。如果判定发动机42已经再起动,则处理前进到步骤708,否则其变成等待发动机再起动的状态。

[0061] 在步骤708中,控制抑制部22将在上述步骤702中置位的减速S&S禁止标志复位。即,减速S&S禁止标志被清除。因此,如果其后满足减速S&S开始条件,则开始减速S&S。

[0062] 在这里,当上述步骤700中的判定为是时,意味着检测到电池60中的断路故障。当电池60中发生断路故障时,不能操作起动机52,因此,发动机42不能被再起动。然而,如果在上述步骤706中的判定为是,则意味着在上述步骤700中电池60的断路故障的检测是不正确的(即,误检测)。因此,在步骤708中,减速S&S禁止标志被复位。

[0063] 如上所述,根据图7所示的处理,在检测到电池60的断路故障的情况下,减速S&S被禁止。因此,可以减少当电池60中发生断路故障时开始减速S&S的情况。如果当电池60中发生断路故障时开始减速S&S,则即使由于例如在减速S&S期间驾驶者对制动踏板的泵操作而造成的助力器的负压不足,发动机42也无法再起动,并且不能保证助力器的负压。此外,这种情况不限于使用发动机42的进气负压来产生助力器的负压的制动助力器70,也可以出现在其他类型的制动助力器70的情况下。这是因为,当在电池60中发生断路故障时,由电池60的电力而操作的致动器54无法操作。根据图7中所示的处理,有可能减少不能保证助力器的负压的情况,从而能够提高安全性。

[0064] 另外,如上所述,根据图7中所示的处理,即使在检测到电池60的断路故障的情况下,停止S&S也是允许的。因此,能够防止由于电池60的断路故障的误检测而不再执行停止S&S的情况,并保证与误检测有关的可销售性。即,能够减少由于电池60的断路故障的误检测而损失的改进燃料经济性的机会的情况。另外,在电池60的断路故障不是误检测的情况下,如果开始停止S&S,则将存在即使其后助力器的负压不足,发动机42也无法再起动的情况。这种情况是不可取的;然而,因为其处于车速为0的状态,用于维持停止状态所需要的制动力较低,因此也能够保证所需的安全性。此外,如上所述,在如图7所示的处理中,用于检测电池60的断路故障(预定范围 $\Delta A1$ 和/或预定时间 $\Delta T1$)的方法趋向于安全性优先,使得误检测容易产生,因此可以预期的是,本情况很少发生。因此,根据图7中所示的处理,能够不仅保证了助力器的负压,而且还实现燃油经济性的提高。

[0065] 此外,如上所述,根据图7所示的处理,如果电池的电流处于预定范围 $\Delta A1$ 内的状态已经持续了预定时间 $\Delta T1$,则检测到电池60的断路故障。这种用于检测电池60的断路故障的方法特别适用于在车辆的行驶期间检测电池60的断路故障。虽然有基于电池60的电压来检测电池60的断路故障的方法,但这样的方法并不适合于在车辆的行驶期间检测电池60的断路故障。这是因为在车辆行驶期间,交流发电机40运行(也就是说,处于发电状态),因此,有时,即使当在电池60中发生断路故障时,也无法检测到电池60的显著电压降。因此,根

据图7中所示的处理,能够在车辆行驶期间检测电池60的断路故障。此外,如上所述,因为其被配置成随着检测到电池60的断路故障而禁止减速S&S,电池60的断路故障需要在车辆行驶期间被检测。这是因为减速S&S是在车辆行驶状态下开始的控制。

[0066] 另外,根据图7中所示的处理,如上所述,即使在减速S&S禁止标志被置位的情况下,当发动机已经再起动时(即,当发电机成功地再起动时),减速S&S禁止标志也被复位。即,发动机已经再起动意味着电池60的断路故障的误检测,所以减速S&S禁止标志被复位。因此,只要此后没有再次检测到电池60的断路故障,就变成可以开始减速S&S的状态。因此,根据图7中所示的处理,能够防止由于电池60的断路故障的误检测而造成的持续维持减速S&S禁止状态。

[0067] 此外,在图7中所示的处理中,如上所述,在发动机已经在步骤706中再起动的情况下(即,在发动机成功再起动的情况下),减速S&S禁止标志被复位。但是,也可以配置为使得在发动机42已经由停止S&S停止后,在处于或高于预定值的电池电流(例如,显著大于上述步骤700中使用的预定范围 $\Delta A1$ 内的电池电流)基于电流传感器62检测到的信号来检测的情况下和/或在预定的车辆负载50正常运行的情况下等,减速S&S禁止标志被复位。

[0068] 此外,在图7中所示的处理中,如上所述,在上述步骤700中,提供了一种仅基于电池的电流来检测电池60的断路故障的简单方法。然而,如上所述,其他减速S&S开始条件包括基于电压传感器64未检测到的电池60的断路故障。因此,实际上使得,在车辆的行驶期间,电池60中是否发生断路故障是分别基于电压传感器64和电流传感器62而独立地判定的。然而,其他的减速S&S开始条件也可以不包括基于电压传感器64未检测到电池60的断路故障。这是因为,如上所述,在车辆的行驶期间,交流发电机40运行,因此,有时,即使在电池60中发生断路故障,也无法检测到电池60的显著电压降。另外,在车辆的停止期间,基于电压传感器64而不是电流传感器62来判定电池60的断路故障。

[0069] 此外,在图7中所示的处理中,如上所述,在检测到电池60的断路故障的情况下,通过将减速S&S禁止标志置位而禁止减速S&S;然而,也有可能检测到电池60的断路故障的情况下,通过减速S&S开始条件包括的其它条件是多种多样的以基本上实现相同的配置。例如,在检测到电池60的断路故障的情况下,也可以通过将助力器的负压的阈值增加到无穷大等来禁止减速S&S。

[0070] 图8是示出由异常检测部20和控制抑制部22执行的处理的另一例子的流程图。例如,在车辆的点火开关打开时,图8中所示的处理例程开始,然后处理程序以预定处理周期时间反复执行,直到点火开关被关断。然而,步骤800至步骤803中的处理只有在车辆的行驶期间才执行。图8中示出的处理适合于S&S控制部30执行图4A和图4B中所示的处理的情况。

[0071] 图8中示出的处理不同于图7之处主要在于增加了步骤803。步骤800、步骤802、步骤806和步骤808中的处理可以与图7中所示的步骤700、步骤702、步骤706和步骤708中的处理相同。在下文中,将对图8独有的处理进行描述。

[0072] 在步骤802之后执行的步骤803中,异常检测部20再次判定电池60中是否发生断路故障。具体地,基于电流传感器62的检测值来判定电池的电流处于预定范围 $\Delta A2$ 内(在此例中, $<-0.8[A]$ 或 $>0.8[A]$)的状态是否已经持续了预定时间 $\Delta T2$ 。预定范围 $\Delta A2$ 被设置为不包括在电池60中发生断路故障的情况下所能够获取的电流传感器62的检测值的范围,并且可以通过实验等来确定。该预定范围 $\Delta A2$ 是不包括在步骤800中使用的预定范围 $\Delta A1$ 的范

围。在本例中,预定范围 $\Delta A2$ 小于 $-0.8[A]$ 或大于 $0.8[A]$, 并且是相对于预定范围 $\Delta A1$ (在这个例子中, $\geq -0.8[A]$ 并且 $\leq 0.8[A]$) 未设置有余量的范围。然而,例如,预定范围 $\Delta A2$ 相对于预定范围 $\Delta A1$ 也可以设置有余量,例如,小于 $-1.0[A]$ 或大于 $1.0[A]$ 。此外,类似于步骤 800 中的判定条件,从避免发动机 42 不能起动的情况优先于减速 S&S 的立场,该余量可以被设置为相对较大。可以从与步骤 800 中使用的预定时间 $\Delta T1$ 相同的立场来设置预定时间 $\Delta T2$, 并且可以是例如 $5[s]$ 。

[0073] 此外,在步骤 803 中,是否已经持续了预定时间 $\Delta T2$ 可以通过考虑噪声的影响来判定。例如,可以被配置为使得在一定的处理周期时间内,在电池的电流在预定范围 $\Delta A2$ 内的情况下,计数值加 1,而在电池的电流不在预定范围 $\Delta A2$ 内的情况下,计数值减 1。在这种情况下,计数值 $\times$ 处理周期时间可以被设置为该电池的电流在预定范围 $\Delta A2$ 内的持续时间,并且判定计数值 $\times$ 处理周期时间是否等于或大于预定时间 $\Delta T2$ 。

[0074] 在步骤 803 中,如果判定电池的电流处于预定的范围内 $\Delta A2$ 的状态已经持续了预定时间 $\Delta T2$, 则处理前进到步骤 808, 否则前进到步骤 804。因此,在图 8 所示的处理中,当判定电池的电流处于预定的范围内 $\Delta A2$ 的状态已经持续了预定时间 $\Delta T2$ 时,即使在步骤 806 中没有判定为是,减速 S&S 禁止标志也被复位。

[0075] 在步骤 804 中,控制抑制部 22 判定发动机 42 是否已经被停止 S&S 停止。发动机 42 是否已经被停止 S&S 停止可以基于从 S&S 控制部 30 获取的信息来判定。如果判定发动机 42 已经被停止 S&S 停止,则处理前进到步骤 806, 否则返回到步骤 803。

[0076] 根据图 8 中所示的处理,可以实现与如图 7 所示的处理同样的效果。此外,根据图 8 所示的处理,即使在步骤 800 中得到暂时肯定的判定而使得减速 S&S 禁止标志被置位,在此后停止 S&S 开始之前,也能够根据步骤 803 中的判定结果来将减速 S&S 禁止标志复位。也就是说,即使在步骤 800 中暂时检测到电池 60 的断路故障而使得减速 S&S 禁止标志被置位的情况下,之后也将再次确认电池 60 中是否发生断路故障。因此,即使在步骤 800 中电池 60 的断路故障被误检测的情况下,有可能通过之后的重新判定来将减速 S&S 禁止标志复位。其结果是,能够减少由于电池 60 的断路故障的误检测而丧失改善燃油经济性的机会的情况。

[0077] 此外,在图 8 中所示的处理中,在步骤 800 中暂时检测到电池 60 的断路故障而使得减速 S&S 禁止标志被置位的情况下,步骤 803 中的判定在预定的处理周期时间反复执行,直到发动机 42 被停止 S&S 停止。然而,在发动机 42 被停止 S&S 停止之前,只能执行一次步骤 803 中的判定,或可以被执行不低于两次的预定次数。另外,在发动机 42 被停止 S&S 停止之前,每经过了预定时间段 ($>>$ 预定处理周期时间), 可以执行步骤 803 中的判定,并且步骤 803 中的判定还可以每行驶预定距离而执行。

[0078] 图 9 是示出由异常检测部 20 和控制抑制部 22 执行的处理的另一例子的流程图。例如,图 9 中所示的处理例程在车辆的点火开关的打开时开始,然后以预定的处理周期时间反复执行,直到点火开关被关断。图 9 所示的处理适合于 S&S 控制部 30 执行图 4A 和图 4B 中所示的处理的情况。

[0079] 在如图 9 所示的处理中,作为前提,其被配置成使得电压传感器 64 和电流传感器 62 通过由集成传感器组件与处理单元 (例如微处理器) 而得到的传感器 (以下,为简单起见,称为“智能电池传感器”) 而形成。智能电池传感器还在其中配备有温度传感器。以下,作为前提,其被配置成使得智能电池传感器内部的处理单元具有如下功能:检测电池 60 的诸如电

池端子的脱离的断路故障,并且如果检测到在电池60中发生断路故障,电池损坏信息被发送到S&S控制部30。

[0080] 图9中示出的处理不同于图7中示出的处理之处主要在于步骤900中的处理。图9所示的步骤902到步骤908中的处理可以与图7中所示的步骤702到步骤708中处理相同。在下文中,将对图9中独有的处理进行描述。

[0081] 在步骤900中,异常检测部20判定是否是从智能电池传感器接收到电池损坏信息。如果从智能电池传感器接收到电池损坏信息,则判定电池60处于断路故障状态,且处理前进到步骤902。否则,则判定电池60未处于断路故障状态,并且将在接下来的处理循环中再次执行步骤900中的处理。

[0082] 根据图9所示的处理,可以实现与图7所示的处理相同的效果。此外,图9中所示的处理特别适合于智能电池传感器具有低的检测断路故障精度的情况。这是因为如下立场:如上所述,避免发动机42不能起动的情况优先于减速S&S。

[0083] 此外,在图9所示的处理中,只能在车辆的行驶过程中执行步骤900和步骤902中的处理。这是因为当车辆停止时,考虑到电压值的下降,用于检测断路故障的智能电池传感器的精度可能变得更高。

[0084] 图10是示出由异常检测部20和控制抑制部22执行的处理的另一例子的流程图。例如,在车辆的点火开关打开时,图10中所示的处理例程开始,然后以预定处理周期时间反复执行,直到点火开关被关断。然而,只有在车辆的行驶期间才执行步骤1000中的处理(以及随后的步骤1002中的处理)。

[0085] 在图10所示的处理中,作为前提,其被配置成使得减速S&S是在具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的速度的减速状态下执行的。换句话说,减速S&S开始条件包括具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的速度的减速状态。此外,在图10所示的例子中,由于不使用减速S&S禁止标志,可以省略减速S&S禁止标志。因此,图10中所示的处理适合于S&S控制部30执行图5中所示的处理的情况。

[0086] 图10中所示的处理与图7中所示的处理的不同之处主要在于以下方面:在检测到电池60的断路故障的情况下,代替禁止减速S&S,能够开始减速S&S的车速降低。在图10中所示的步骤1000和步骤1004中的处理可以与在图7中所示的步骤700和步骤704中的处理相同。在下文中,将对图10独有的处理进行描述。

[0087] 在步骤1002中,控制抑制部22将E/G停止车速 V_{th} 设置为预定值 V_1 。E/G停止车速 V_{th} 的初始值可以是正常值 V_0 。正常值 V_0 可以是包括无限大的任何值,并且例如可以是大约13km/h的低车速范围内的值。预定值 V_1 可以是大于0且小于正常值 V_0 的任意值。此外,当预定值 V_1 是0时,意味着减速S&S实质上是禁止的(只允许停止S&S),因而,图10所示的处理等同于图7中所示的处理。

[0088] 在步骤1004中,控制抑制部22判定发动机42是否已经被减速S&S或停止S&S停止。可以基于从S&S控制部30获取的信息来判定发动机42是否已经被减速S&S或停止S&S停止。在判定发动机42已经被减速S&S或停止S&S停止的情况下,处理前进到步骤1006,否则其变成等待发动机42被减速S&S或停止S&S停止的状态。

[0089] 在步骤1006中,控制抑制部22判定随着减速S&S或停止S&S的终止发动机42是否已经再起。可以基于从S&S控制部30获取的信息来判定发动机42是否已经再起。在判定发

动机42已经再起动的情况下,处理进入步骤1008,否则变成等待发动机的再起动的状态。

[0090] 在步骤1008中,控制抑制部22将E/G停止车速 V_{th} 设置为正常值 V_0 。也就是说,已经在上述步骤1002中被设置为预定值 V_1 的E/G停止车速 V_{th} 恢复到正常值 V_0 。

[0091] 根据图10所示的处理,如上所述,在检测出电池60的断路故障的情况下,减速S&S开始条件中的E/G停止车速 V_{th} 从正常值 V_0 降低到预定值 V_1 。因此,当在电池60中发生断路故障时,能够减少减速S&S在高于预定值 V_1 的车速范围内开始的情况。如果当电池60中发生断路故障时减速S&S开始,则即使由于例如在减速S&S期间驾驶者对制动踏板的泵操作而造成助力器的负压不足,发动机42也无法再起动,难以保证助力器的负压。特别是在停止之前需要相对大的制动力的相对高车速范围中是不希望发生这种情况的。根据图10中所示的处理,能够减少在相对高车速范围内不能保证助力器的负压的情况,从而提高安全性。

[0092] 此外,根据图10所示的处理,如上所述,即使在检测到电池60的断路故障的情况下,在处于或低于预定值 V_1 的车速范围内也允许减速S&S(停止S&S也是允许的)。因此,能够防止由于电池60的断路故障的误检测而不再执行减速S&S和/或停止S&S的情况,并保证相对于误检测的可销售性。即,能够减少由于电池60的断路故障的误检测而失去改进燃料经济性的机会的情况。此外,在电池60的断路故障未被误检测的情况下,如果开始减速S&S或停止S&S,则将出现即使之后助力器的负压不足,发动机42也无法再起动的情况。这种情况是不可取的;然而,因为其是在车辆速度为0或者是在处于或低于预定值 V_1 的低车速范围内的状态下,所以,用于实现停止状态或维持停止状态所需的制动力低,并且能够保证所要求的安全性。此外,在图10所示的处理中,如上所述,用于检测电池60的断路故障的方法(预定范围 $\Delta A1$ 和/或预定时间 $\Delta T1$)趋向于安全性优先,使得容易出现误检测,因此可以预期的是,这种情况很少出现。因此,根据图10所示的处理,不仅能够保证助力器的负压,而且还能实现燃油经济性的提高。

[0093] 此外,根据图10所示的处理,如上所述,如果电池的电流处于预定范围 $\Delta A1$ 内的状态已经持续了预定时间 $\Delta T1$,则检测到电池60的断路故障。这种用于检测电池60的断路故障的方法特别适合于在车辆的行驶期间检测电池60的断路故障。此外,如上所述,由于在检测到电池60的断路故障的情况下,其被构造成使得作为减速S&S开始条件的E/G停止车速 V_{th} 从正常值 V_0 降低到预定值 V_1 ,因此,有必要在车辆的行驶期间可靠地检测电池60的断路故障。这是因为减速S&S是在车辆行驶状态下开始的控制。

[0094] 另外,根据图10中所示的处理,如上所述,即使在E/G停止车速 V_{th} 从正常值 V_0 减小到预定值 V_1 的情况下,当发动机已经再起动时(即,当发动机成功地再起动时),E/G停止车速 V_{th} 恢复为正常值 V_0 。即,发动机已经再起动意味着电池60的断路故障的误检测,因此,E/G停止车速 V_{th} 恢复成正常值 V_0 。因此,只要之后未再次检测到电池60的断路故障,就变成减速S&S可以在高于预定值 V_1 的车速范围内开始的状态。因此,根据图10所示的处理,能够防止由于电池60的断路故障的误检测导致的在高于预定值 V_1 的车辆速度范围内持续地保持减速S&S禁止状态。

[0095] 此外,在图10中所示的处理,如上所述,在发动机已经在步骤1006中再起动的情况下(即,在发动机成功再起动的情况下),E/G停止车速 V_{th} 恢复到正常值 V_0 。但是,也可以配置成使得:在发动机42已经被减速S&S或停止S&S停止后,在基于电流传感器62所检测的信号而检测到处于或高于预定值的电池电流(例如,显著大于上述步骤1000中使用的预定范

围 $\Delta A1$ 内的电池电流)的情况下和/或在预定的车辆负载50正常运行的情况下等,E/G停止车速 V_{th} 恢复到正常值 $V0$ 。

[0096] 图11是说明用于设置预定值 $V1$ 的方法的一个例子的图。在图11中,横轴表示车速,而纵轴表示E/G再起启动失败概率[ppm]。此外,ppm表示百万分之的份额。所谓E/G再起启动失败概率意味着变成在发动机已经由减速S&S或停止S&S停止之后发动机42无法再起启动的情况的概率。在图11中,由曲线C1划分的区域中,上部区域“NG”是其中发动机42无法再起启动的情况是不可容许的区域,下部区域“OK”是其中发动机42无法再起启动的情况是可容许的区域。曲线C1是基于设计原理而设置的,并且通常,其可以代表车速越低、则可容许的E/G再起启动失败概率越高的关系。

[0097] 在图11中,E/G再起启动失败概率 $P1$ 对应于在使用图10的步骤1000中的用于检测电池60的断路故障的方法的情况下的E/G再起启动失败概率。换言之,E/G再起启动失败概率 $P1$ 对应于图10的步骤1000中用于检测电池60的断路故障的精确度(可靠性)。此时,如图11所示,如果E/G停止车速 V_{th} 为正常值 $V0$,则E/G再起启动失败概率 $P1$ 落入区域“NG”内。因此,如图11所示,设置预定值 $V1$ 而使得E/G再起启动失败概率 $P1$ 落入区域“OK”内。

[0098] 图12是示出由异常检测部20和控制抑制部22执行的处理的另一个例子的流程图。例如,当车辆的点火开关打开时,开始图12所示的处理例程,然后该处理例程以预定处理周期时间反复执行,直到点火开关被关断。然而,只有在车辆的行驶期间才执行步骤1200、步骤1202和步骤1203中的处理。

[0099] 图12中的处理不同于图10所示的处理之处主要在于增加了步骤1203。在图12所示的步骤1200、步骤1202、步骤1206和步骤1208中的处理可以与图10所示的在步骤1000、步骤1002、步骤1006和步骤1008中的处理相同。在下文中,将对图12独有的处理进行描述。

[0100] 如利用图10所示的处理,在图12所示的处理中,作为前提,其被配置成使得减速S&S是在具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的速度的减速状态下执行的。换句话说,减速S&S开始条件包括具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的速度的减速状态。此外,在图12所示的实施例中,由于不使用减速S&S禁止标志,因此可以省略减速S&S禁止标志。因此,图12中所示的处理适合于S&S控制部30执行图5所示的处理的情况。

[0101] 在步骤1203中,异常检测部20以与图8所示的步骤803相同的方式再次判定电池60中是否发生断路故障。在步骤1203中,如果判定电池的电流在预定范围 $\Delta A2$ 内的状态已经持续了预定时间 $\Delta T2$,该处理前进到步骤1208,否则前进到步骤1204。因此,在图12所示的处理中,即使在步骤1206中未判定为是,当判定电池的电流处于预定范围 $\Delta A2$ 内的状态已经持续了预定时间 $\Delta T2$ 时,E/G停止车速 V_{th} 也恢复到正常值 $V0$ 。

[0102] 在步骤1204中,控制抑制部22判定发动机42是否已经被减速S&S或停止S&S停止。可以基于从S&S控制部30获取的信息来判定发动机42是否已经被减速S&S或停止S&S停止。如果判定发动机42已经被减速S&S或停止S&S停止,则处理进行到步骤1206,否则返回到步骤1203。

[0103] 根据图12所示的处理,可以实现与图10所示的处理同样的效果。此外,根据图12所示的处理,在此后的减速S&S或停止S&S开始之前,即使在步骤1200中暂时得到肯定的判定而使得E/G停止车速 V_{th} 被设置为预定值 $V1$,也能够根据步骤1203中的判定结果将E/G停止车速 V_{th} 恢复成正常值 $V0$ 。也即,即使在步骤1200中暂时检测到电池60的断路故障而使得E/

G停止车速 V_{th} 被设置为预定值 V_1 的情况下,之后将再次确认在电池60中是否发生断路故障。因此,即使在步骤1200中电池60的断路故障被误检测的情况下,也有可能通过之后的再判定将E/G停止车速 V_{th} 恢复到正常值 V_0 。结果,能够减少由于电池60的断路故障的误检测而失去改善燃油经济性的机会的情况。

[0104] 此外,在图12所示的处理中,在步骤1200中暂时检测到的电池60的断路故障而使得将E/G停止车速 V_{th} 被设置为预定值 V_1 的情况下,在步骤1203中的判定以预定的处理执行周期时间反复执行,直到发动机42由减速S&S或停止S&S停止。然而,在发动机42由减速S&S或停止S&S停止之前,步骤1203中的判定只执行一次,或者可以执行不低于两次的预定次数。另外,在发动机42由减速S&S或停止S&S停止之前,每经过预定时间段($>>$ 预定处理周期时间)可以执行步骤1203中的判定,并且步骤1203中的判定还可以每行驶预定距离而执行。

[0105] 图13是示出由异常检测部20和控制抑制部22执行的处理的另一示例的流程图。例如,当车辆的点火开关打开时,开始图13所示的处理例程,然后该处理例程以预定处理周期时间反复执行,直到点火开关被关断。然而,只有在车辆的行驶期间才执行步骤1300和步骤1302中的处理。

[0106] 如同图10所示的处理,在图13所示的处理中,作为前提,其被配置成使得减速S&S是在具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的速度的减速状态下执行的。换句话说,减速S&S开始条件包括具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的速度的减速状态。此外,在图13所示的例子中,由于不使用减速S&S禁止标志,因此可以省略减速S&S禁止标志。因此,图13中所示的处理适合于S&S控制部30执行图5中所示的处理的情况。

[0107] 在步骤1300中,异常检测部20基于电流传感器62的检测值来计算电池的电流持续处于预定范围 ΔA_1 内的持续时间 ΔTN 。持续时间 ΔTN 的初始值为0。持续时间 ΔTN 可以由计数器来计算。例如,其可以被配置为使得:在一定的处理周期时间内,在电池的电流处于预定范围 ΔA_1 内的情况下,计数值加1,而在电池的电流不处于预定范围 ΔA_1 内的情况下,计数值减1。在这种情况下,计数值 $\times$ 处理周期时间对应于持续时间 ΔTN 。持续时间 ΔTN 是代表电池60发生断路故障的可能性的指标,持续时间 ΔTN 越长,电池60中发生断路故障的可能性越高。

[0108] 在步骤1302中,控制抑制部22将E/G停止车速 V_{th} 设置成对应于在上述步骤1300中计算的持续时间 ΔTN 的值 $V(\Delta TN)$ 。值 $V(\Delta TN)$ 是以这样的方式设置的:持续时间 ΔTN 越长,值 $V(\Delta TN)$ 越小。例如,值 $V(\Delta TN)$ 可以基于图11中所示的概念被设置为可变的。具体地,E/G再起动失败概率 P_1 是根据持续时间 ΔTN 来转换(例如,E/G再起动失败概率 P_1 与持续时间 ΔTN 成比例)和得到的,值 $V(\Delta TN)$ 被设置为对应于持续时间 ΔTN 而使得E/G再起动失败概率 P_1 落入区域“OK”内。

[0109] 可选地,简单地,当持续时间 ΔTN 为0时的值 $V(\Delta TN)$ 可以是正常值 V_0 (参照图10)。另外,当持续时间 ΔTN 变为预定时间 ΔT_1 时的值 $V(\Delta TN)$ 可以是预定值 V_1 。在这种情况下,随着持续时间 ΔTN 的增加,值 $V(\Delta TN)$ 可以线性地或非线性地从正常值 V_0 降低到预定值 V_1 。此时,在持续时间 ΔTN 超过预定时间 ΔT_1 的情况下,值 $V(\Delta TN)$ 可以保持在预定值 V_1 ,或可以随着持续时间 ΔTN 的增加而向0降低。

[0110] 在步骤1304中,控制抑制部22判定发动机42是否已经被减速S&S或停止S&S停止。

可以基于从S&S控制部30获取的信息来判定发动机42是否已经被减速S&S或停止S&S停止。在判定发动机42已经被减速S&S或停止S&S停止的情况下,处理前进到步骤1306,否则返回到步骤1300。

[0111] 在步骤1306中,控制抑制部22判定随着减速S&S或停止S&S的终止发动机42是否已经被再起动。可以基于从S&S控制部30获取的信息来判定发动机42是否已经被再起动。在判定发动机42已经被再起动的情况下,处理进行到步骤1308,否则变成等待发动机的再起动的状态。

[0112] 在步骤1308中,异常检测部20将持续时间 ΔTN 复位到初始值0。

[0113] 根据图13所示的处理,作为减速S&S开始条件的E/G停止车速 V_{th} 被设置为对应于持续时间 ΔTN 的值 $V(\Delta TN)$ 。如上所述,持续时间 ΔTN 是电池的电流持续处于预定范围 $\Delta A1$ 内的持续时间,并且是代表电池60的断路故障的可能性的指标。另外,如上所述,值 $V(\Delta TN)$ 是以这样的方式设置的:持续时间 ΔTN 越长,值 $V(\Delta TN)$ 越小。因此,值 $V(\Delta TN)$ 是以这样的方式设置的:电池60是断路故障的可能性较高,该值越小。因此,随着电池60的断路故障的可能性越高,能够将作为减速S&S开始条件的E/G停止车速 V_{th} 降低到更大的程度。

[0114] 此外,在图13中所示的处理中,持续时间 ΔTN 也可以在满足除发动机42的再起动之外的预定条件的情况下被复位。例如,基于图10所示的概念,如果电池的电流处于预定范围 $\Delta A2$ 内的状态已经持续了预定时间 $\Delta T2$,则 ΔTN 可被复位。

[0115] 虽然已经对各种实施例进行详细地说明,但本发明并不限于特定的实施例,并且可以在如以下的权利要求所限定范围内进行各种变化和修改。此外,也可以结合前面的实施例中全部或部分的构成要素。

[0116] 例如,在上述实施例中,减速S&S是在减速状态的条件执行的,但是,其也可以在除减速状态之外的状态下进行。即,减速S&S可以被车辆非停止状态下执行的S&S(非停止S&S)所替代。车辆非停止状态可以是减速状态和/或稳定行驶状态(或空档行驶状态)。此外,车辆非停止状态也可以是具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的车速的行驶状态。具有处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的车速的行驶状态可以是处于或低于E/G停止车速 V_{th} 的减速状态和/或处于或低于E/G停止车速的稳定行驶状态(或空档行驶状态)。另外,减速状态可以是具有预定减速度或预定减速度以下的减速状态,或仅制动踏板被操作的状态。

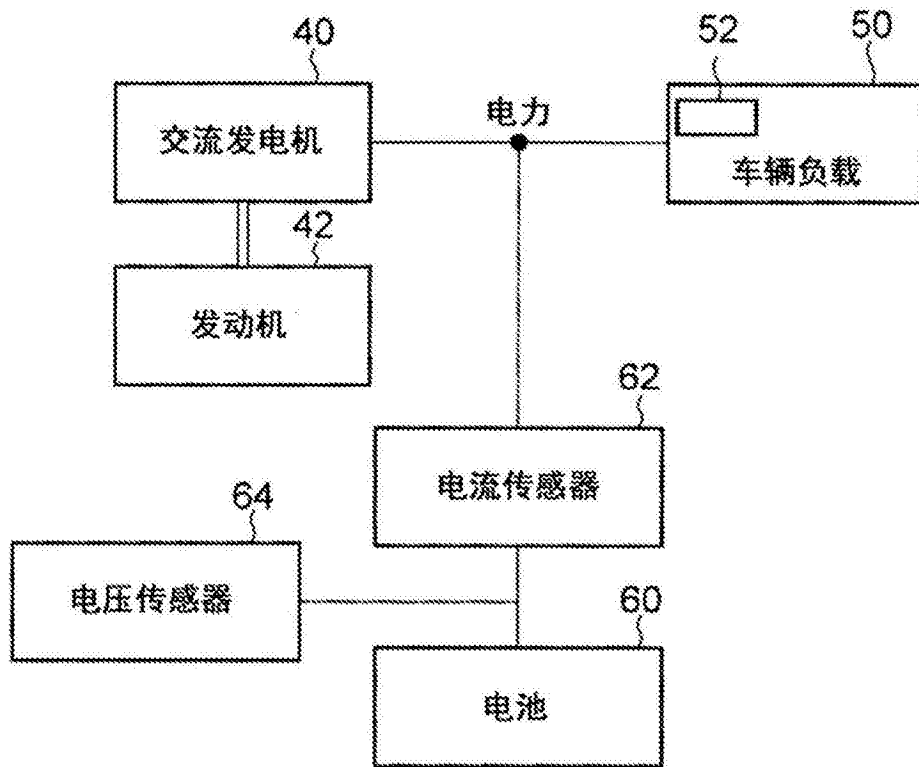


图1

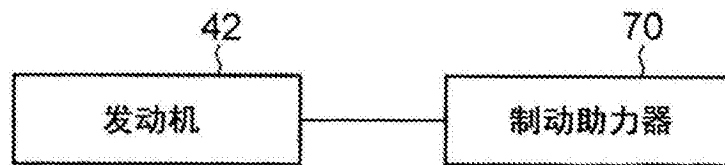


图2A

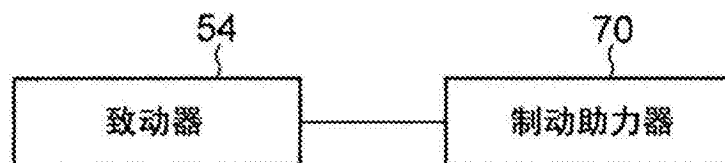


图2B

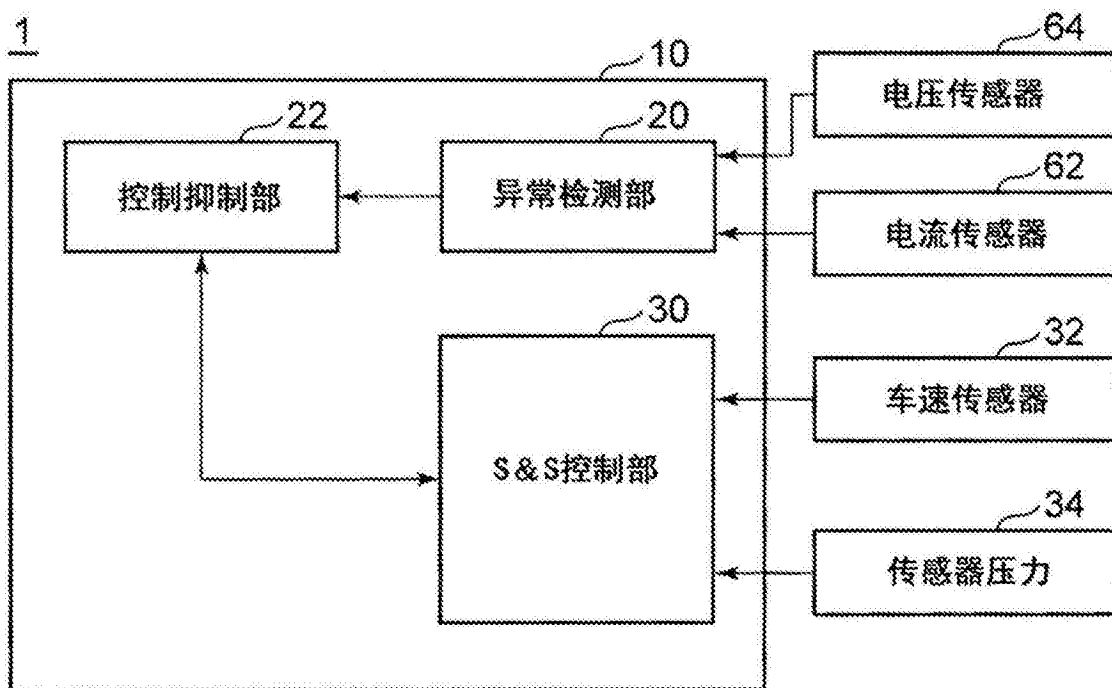


图3

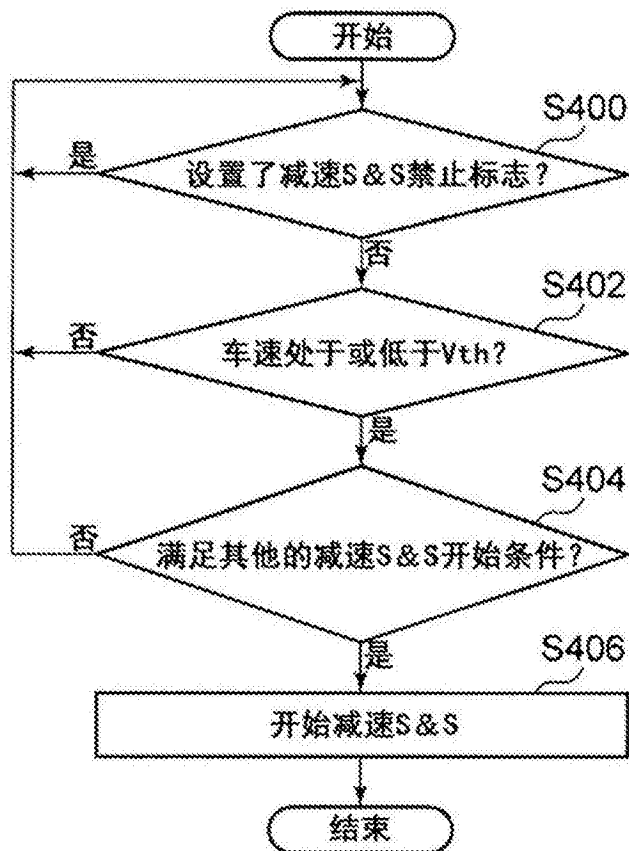


图4A

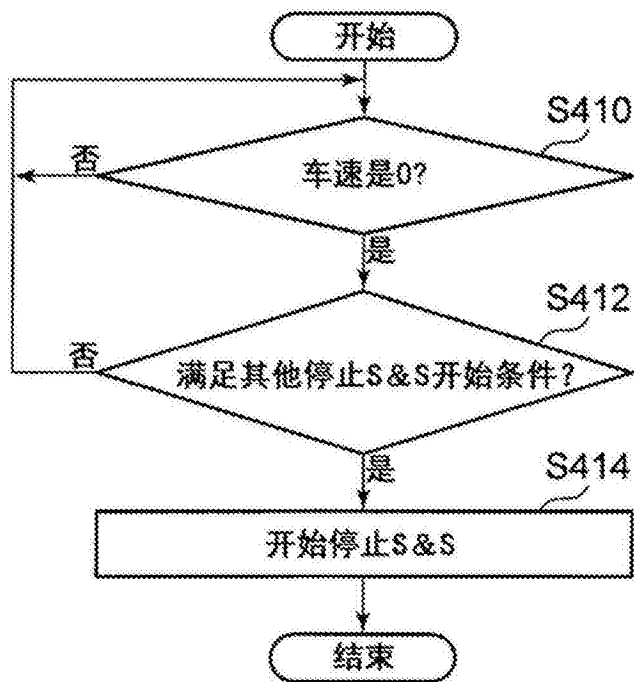


图4B

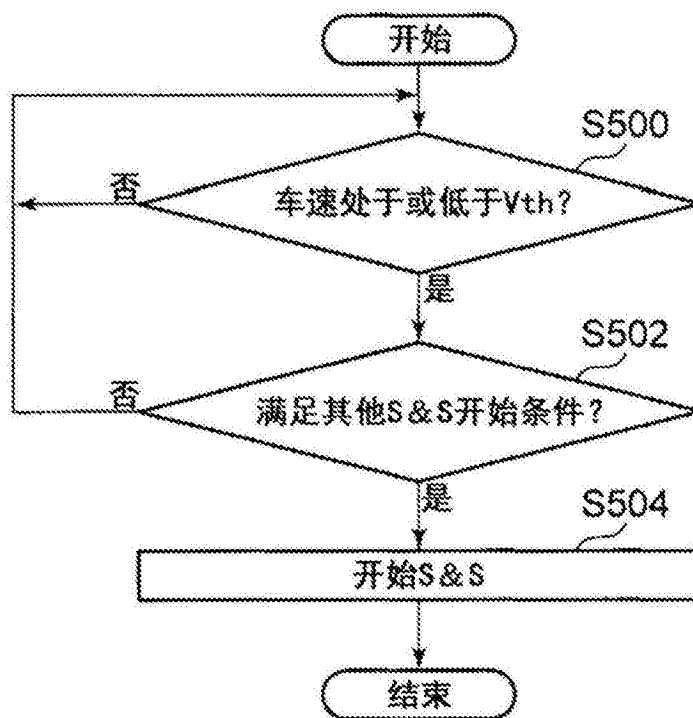


图5

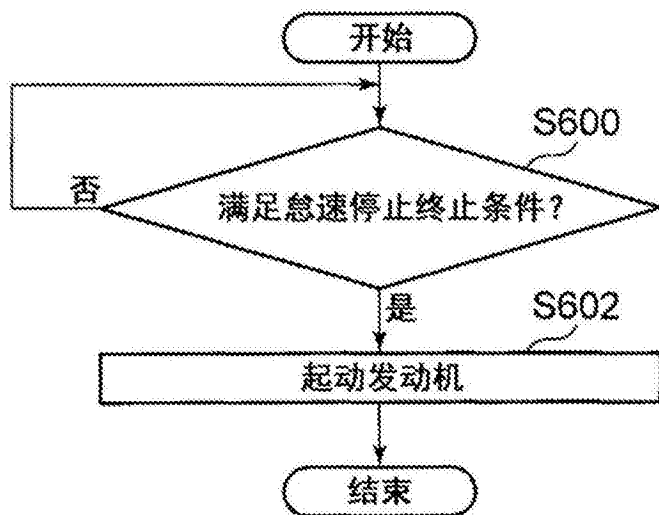


图6

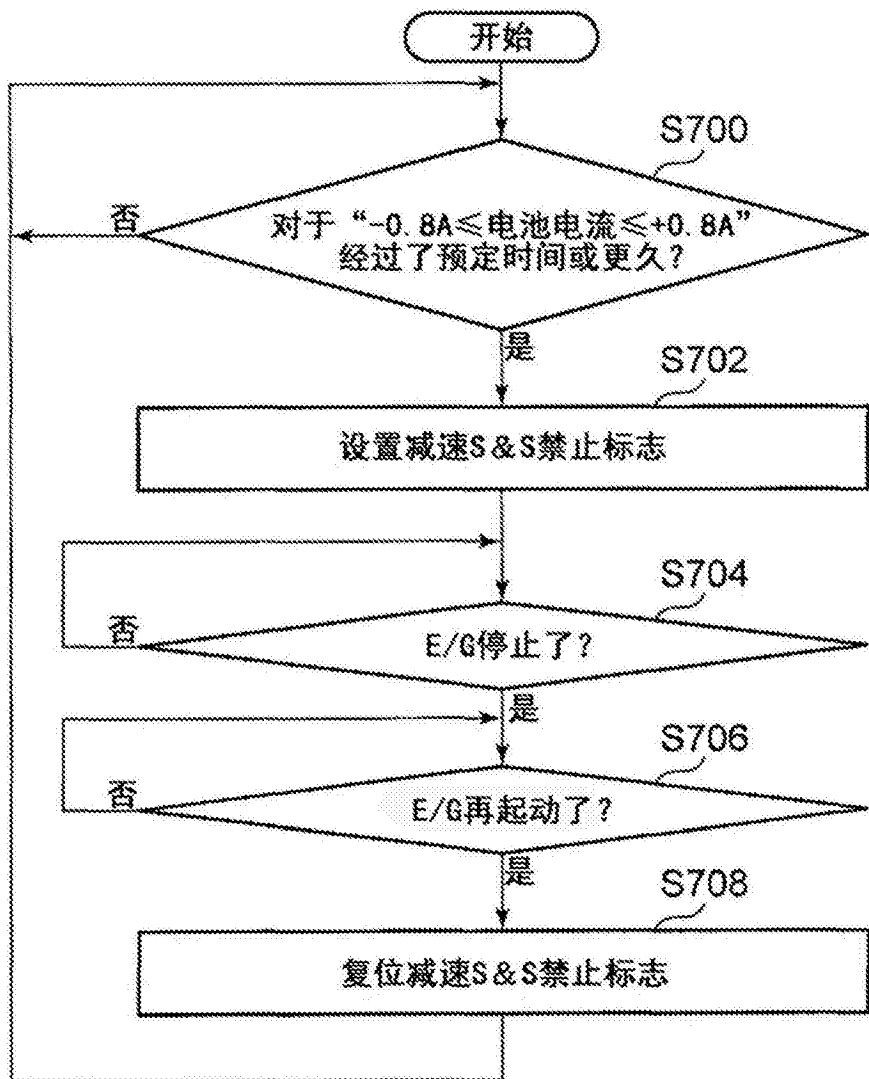


图7

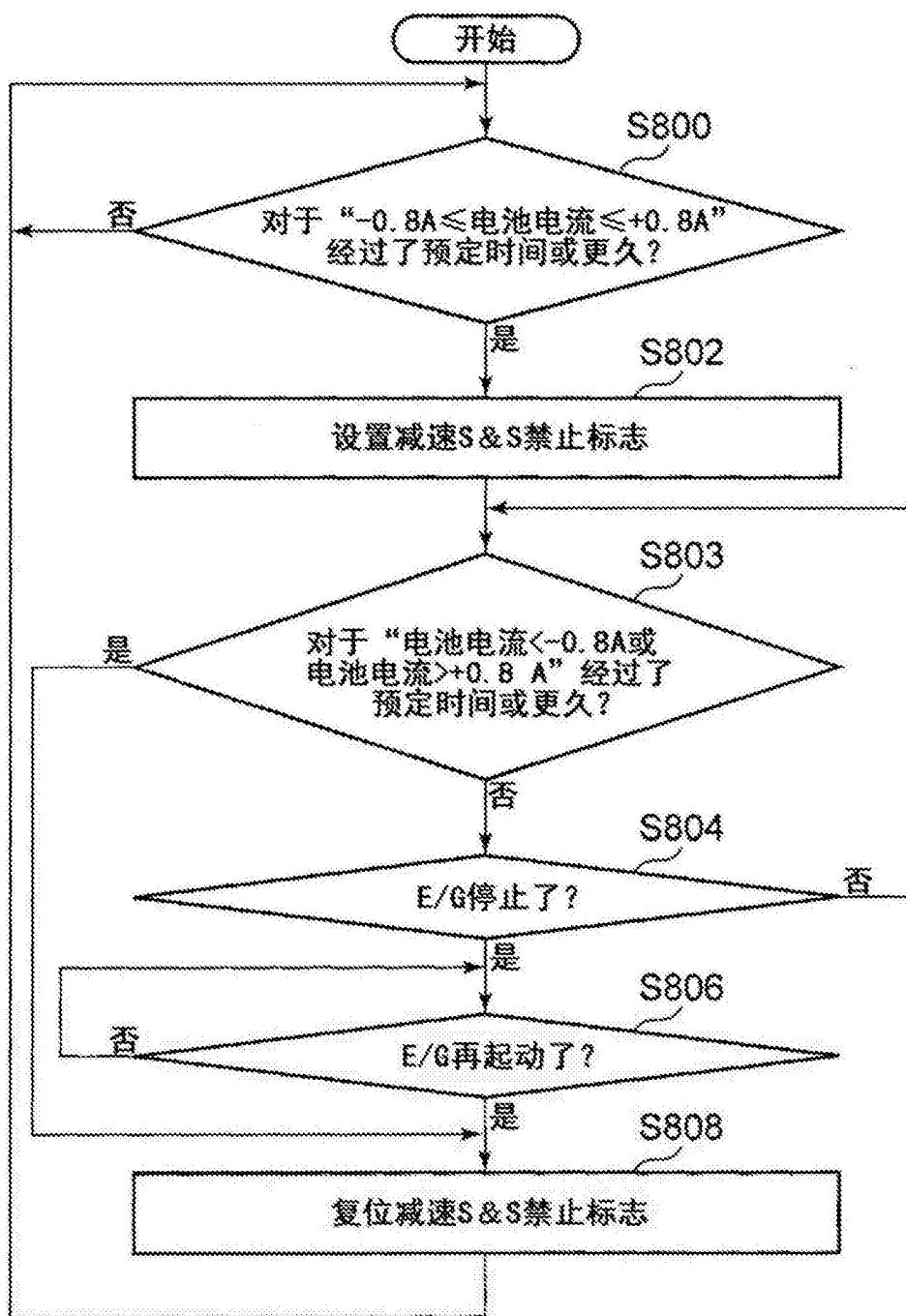


图8

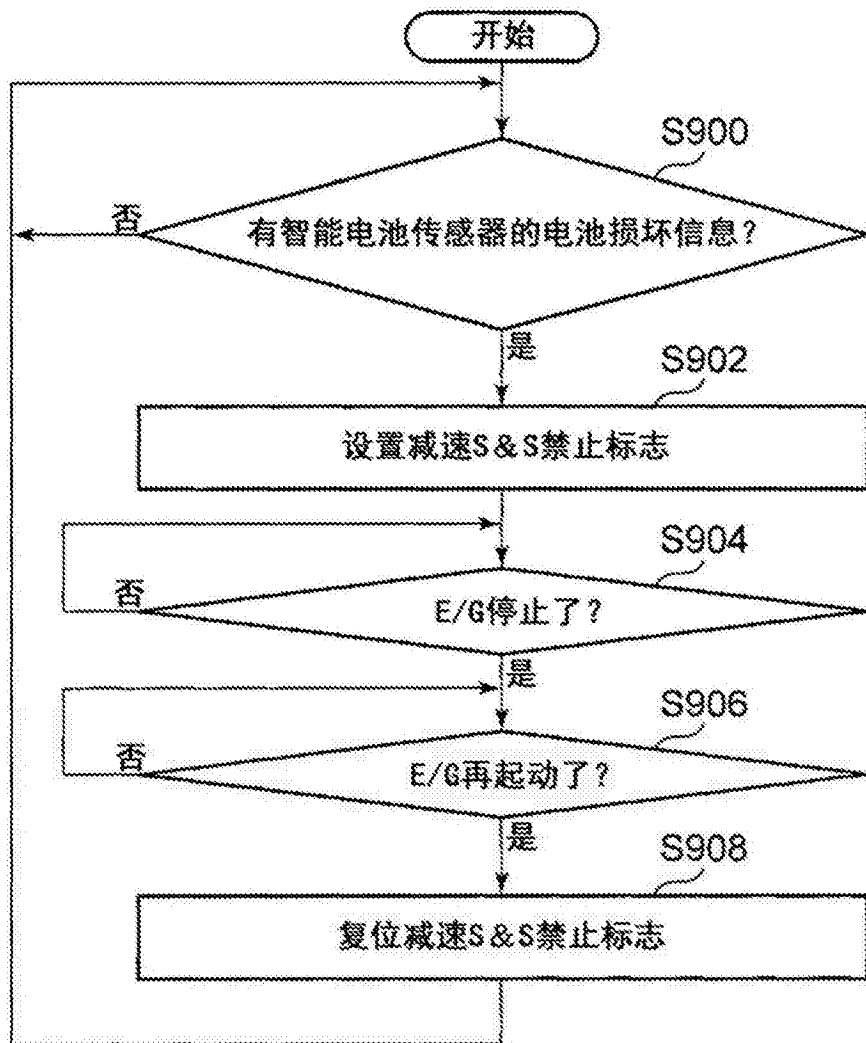


图9

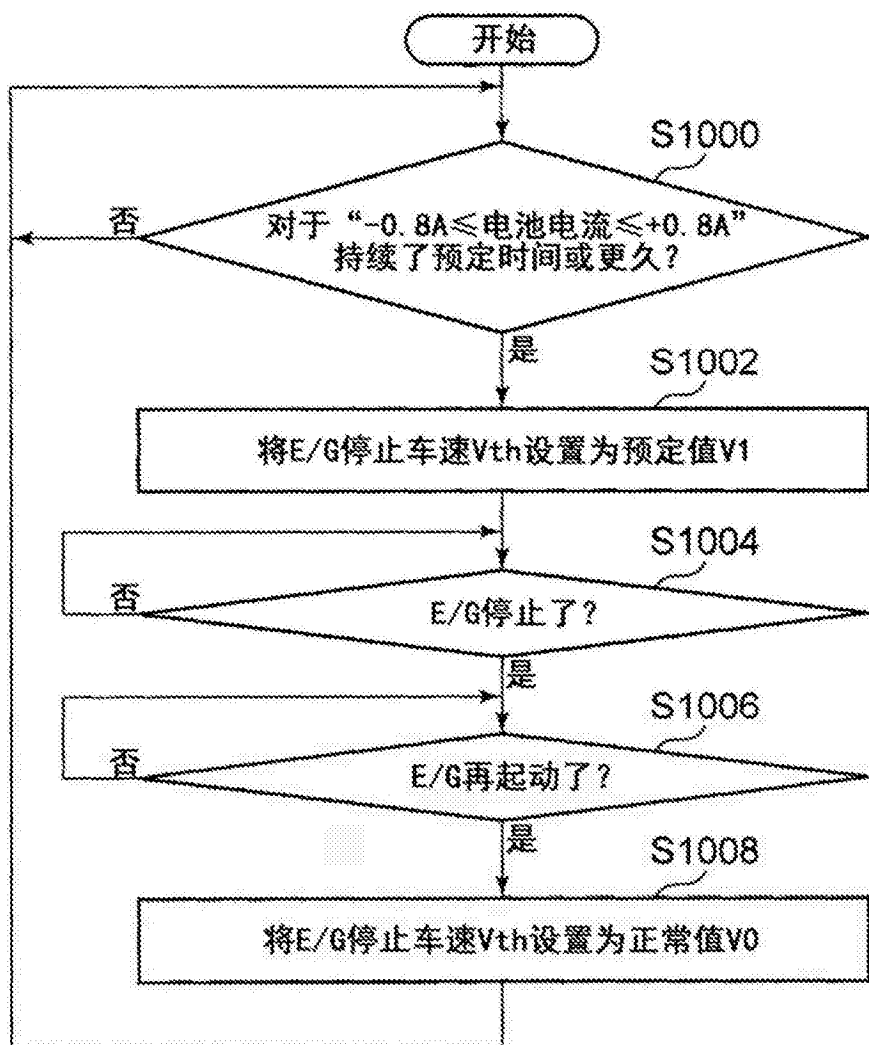


图10

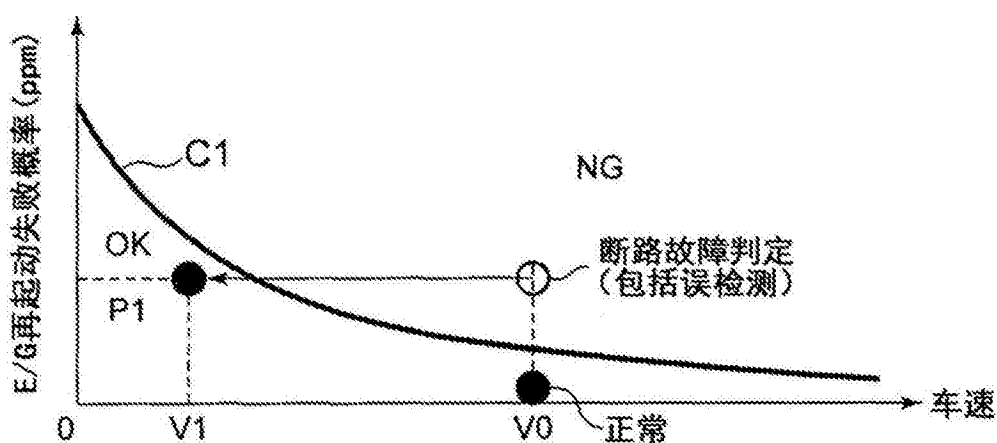


图11

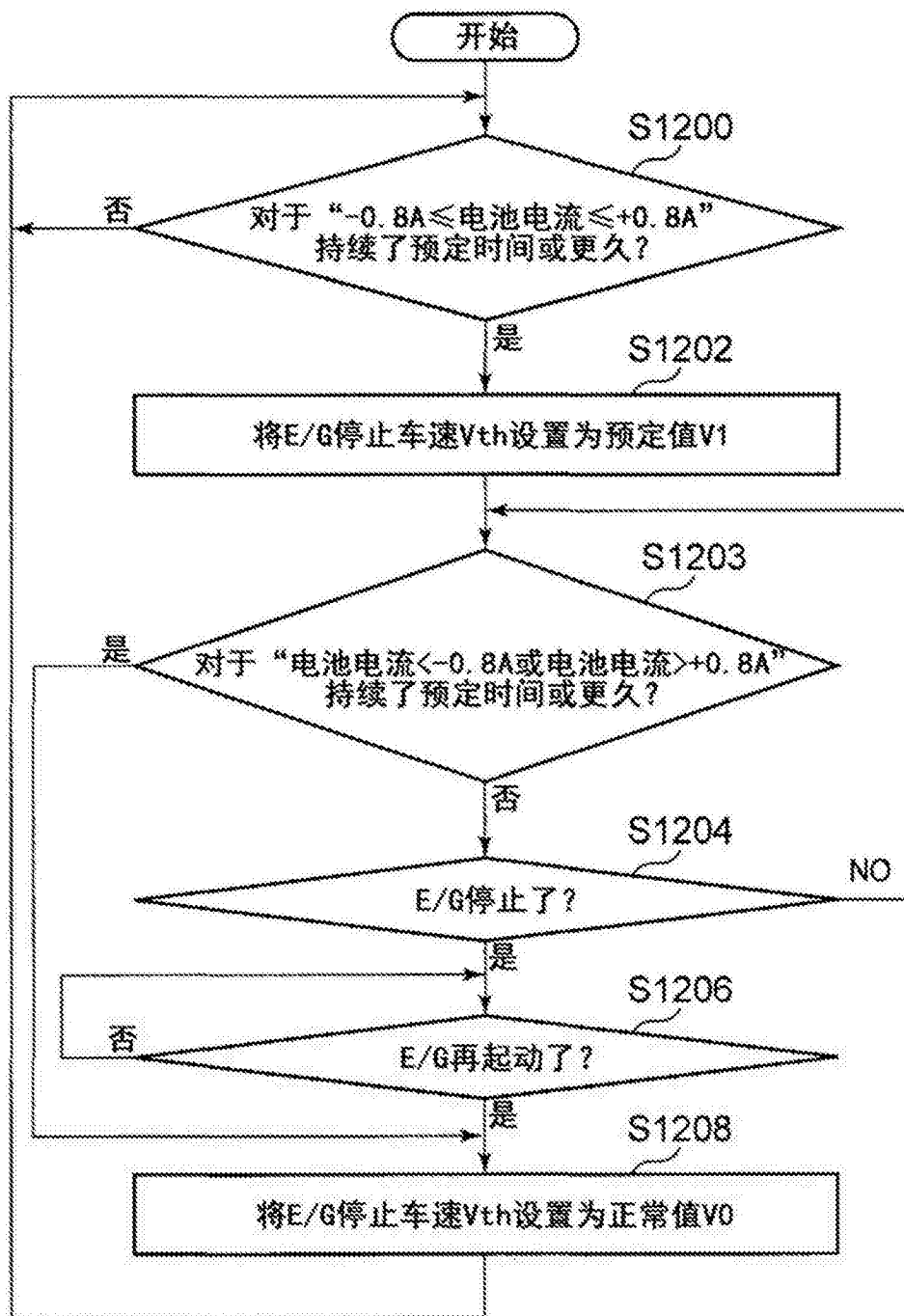


图12

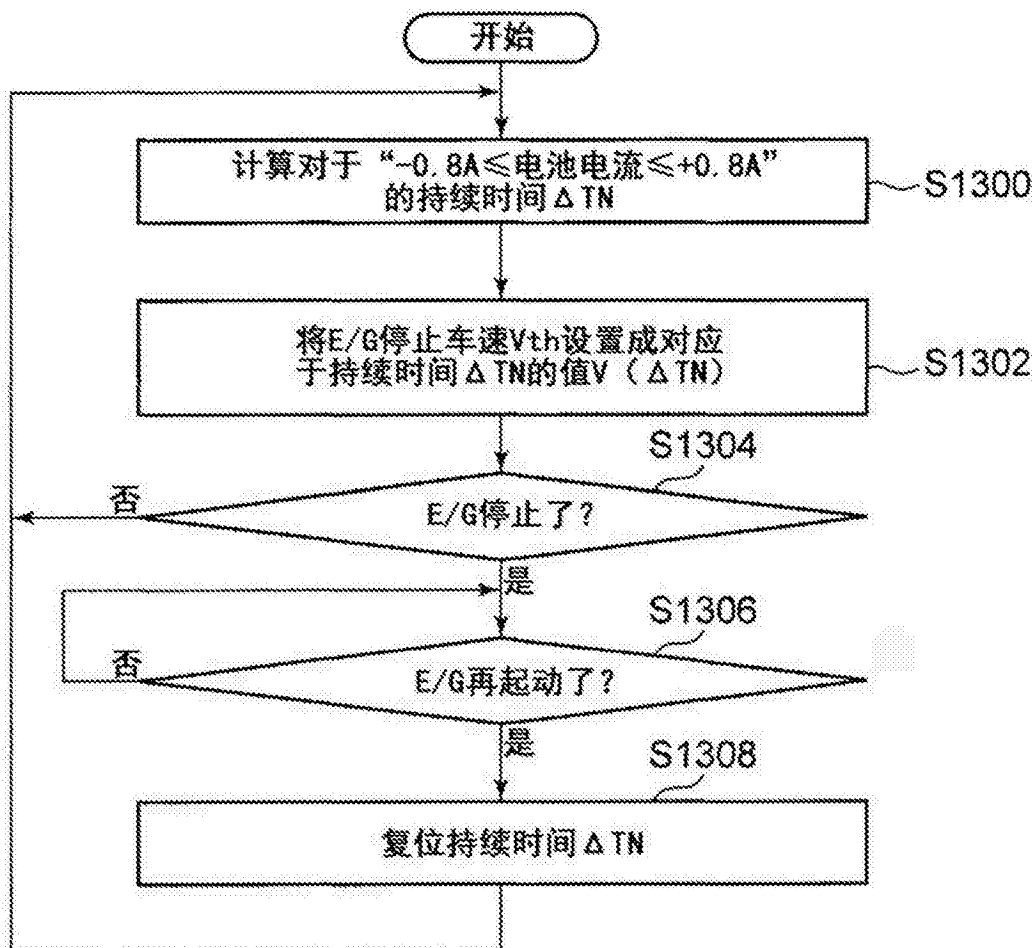


图13