



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102161319 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201110041248. 9

CN 101279597 A, 2008. 10. 08, 全文.

(22) 申请日 2011. 02. 17

JP 2007-335411 A, 2007. 12. 27, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 邓瑞

2010-032180 2010. 02. 17 JP

(73) 专利权人 富士重工业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 瀬田至 大伴洋祐

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

B60L 11/18(2006. 01)

B60L 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 10-304503 A, 1998. 11. 13, 全文.

JP 3966144 B2, 2007. 08. 29, 全文.

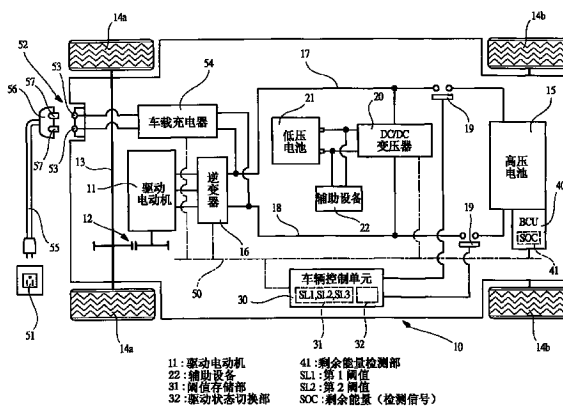
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

电动汽车的控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种电动汽车的控制装置,即使高压电池的剩余能量变少,其也继续驱动辅助设备。其设有存储大小2个阈值SL1、SL2(第1阈值SL1 > 第2阈值SL2)的阈值存储部(31),并设有驱动状态切换部(32),该驱动状态切换部(32)在来自剩余能量检测部(41)的剩余能量SOC低于第1阈值SL1时,容许辅助设备(22)的驱动,且减弱驱动电动机(11)的输出扭矩,在来自剩余能量检测部(41)的剩余能量SOC低于第2阈值SL2时,容许辅助设备(22)的驱动,并且停止向驱动电动机(11)供给电力。



1. 一种电动汽车的控制装置,其对来自高压电池的电力进行控制而对驱动电动机及辅助设备驱动,并具有检测所述高压电池的剩余能量的剩余能量检测部,

该电动汽车的控制装置的特征在于,具有:

阈值存储部,其存储用于与来自所述剩余能量检测部的检测信号进行比较的第 1 阈值、以及比所述第 1 阈值小的第 2 阈值;以及

驱动状态切换部,其对所述检测信号和所述第 1、第 2 阈值进行比较,对应于比较结果,切换所述驱动电动机及所述辅助设备的驱动状态,

所述驱动状态切换部,在所述检测信号低于所述第 1 阈值时,容许所述辅助设备的驱动,并且减弱所述驱动电动机的输出扭矩,在所述检测信号低于所述第 2 阈值时,容许所述辅助设备的驱动,并且停止向所述驱动电动机供给电力。

2. 根据权利要求 1 所述的电动汽车的控制装置,其特征在于,

在所述阈值存储部中存储比所述第 2 阈值小、且成为所述高压电池的剩余能量下限值的第 3 阈值,所述驱动状态切换部在所述检测信号低于所述第 3 阈值时,停止所述辅助设备的驱动。

电动汽车的控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车的控制装置,其控制来自高压电池的电力,对驱动电动机及辅助设备驱动。

背景技术

[0002] 电动汽车具有由锂离子二次电池或镍氢二次电池等构成的高压电池、以及由三相直流电动机或 PM 电动机等构成的驱动电动机。来自高压电池的电力(约 300V),通过由车辆控制单元控制的变压器进行电力变换,向驱动电动机供给。另外,来自高压电池的电力,由 DC/DC 变压器降压至约 14V,向动力转向泵、制动器用负压泵、刮水器装置用电动机、前照灯等辅助设备供给。

[0003] 这样,因为高压电池驱动在电动汽车上搭载的各种负载,所以设计为可以耐重复充放电。但是,高压电池因为其特性,例如如果剩余能量(SOC)显著降低直至深放电状态,则会导致作为高压电池的功能降低,即电容量降低等损伤。因此,为了使高压电池不会达到深放电状态,要对驱动电动机及辅助设备的驱动状态进行监视,即监视高压电池的剩余能量,以防止高压电池处于深放电状态。

[0004] 作为防止高压电池处于深放电状态,并且确保电动汽车的行驶性能的技术,例如已知专利文献 1 中所述的电动汽车的控制装置。专利文献 1 中记载的电动汽车的控制装置,检测高压电池的剩余能量(电池电压),并与高压电池的剩余能量的降低相对应而使驱动电动机的输出降低。这样,可以防止高压电池处于深放电状态,并确保电动汽车的行驶性能。

[0005] 专利文献 1:日本特开平 10-304503 号公报(图 4)

发明内容

[0006] 但是,根据上述专利文献 1 中记载的电动汽车的控制装置,为下述的控制逻辑,即,如果高压电池的剩余能量少,例如处于电动汽车将要停止的状态(不能行驶状态),则与此相伴,由高压电池驱动的辅助设备的动作也停止。在这种情况下,在电动汽车正在行驶于平坦路或上坡的中途辅助设备停止时,因为电动汽车不会表现出加速的动作,所以几乎不会给驾驶员带来不安。另一方面,在电动汽车正在行驶于下坡的中途辅助设备停止时,因为电动汽车会表现出加速的动作,所以驾驶员可能会因为对驾驶员操作进行辅助的辅助设备的驱动变弱而感觉到不安。

[0007] 本发明的目的在于提供一种电动汽车的控制装置,即使高压电池的剩余能量变少,其也可以继续驱动辅助设备。

[0008] 本发明的电动汽车的控制装置是一种电动汽车的控制装置,其对来自高压电池的电力进行控制而对驱动电动机及辅助设备驱动,其特征在于,具有:剩余能量检测部,其检测所述高压电池的剩余能量;阈值存储部,其存储用于与来自所述剩余能量检测部的检测信号进行比较的第 1 阈值、以及比所述第 1 阈值小的第 2 阈值;以及驱动状态切换部,

其对所述检测信号和所述第 1、第 2 阈值进行比较,对应于比较结果,切换所述驱动电动机及所述辅助设备的驱动状态,所述驱动状态切换部,在所述检测信号低于所述第 1 阈值时,容许所述辅助设备的驱动,并且减弱所述驱动电动机的输出扭矩,在所述检测信号低于所述第 2 阈值时,容许所述辅助设备的驱动,并且停止向所述驱动电动机供给电力。

[0009] 本发明的电动汽车的控制装置,其特征在于,在所述阈值存储部中存储比所述第 2 阈值小、且成为所述高压电池的剩余能量下限值的第 3 阈值,所述驱动状态切换部在所述检测信号低于所述第 3 阈值时,停止所述辅助设备的驱动。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本发明的电动汽车的控制装置,因为设有存储大小 2 个阈值(第 1 阈值>第 2 阈值)的阈值存储部,并设有驱动状态切换部,该驱动状态切换部在来自剩余能量检测部的检测信号低于第 1 阈值时,容许辅助设备的驱动,并且减弱驱动电动机的输出扭矩,在来自剩余能量检测部的检测信号低于第 2 阈值时,容许辅助设备的驱动,并且停止向驱动电动机供给电力,所以在高压电池的剩余能量变少时,驱动辅助设备,同时减弱向驱动电动机的输出扭矩,其后可以停止对驱动电动机的电力供给。因此,即使在高压电池的剩余能量变少而陷入电动汽车不能行驶的状态,也可以继续驱动辅助设备。因此,即使在正行驶于下坡的中途等高压电池的剩余能量变少,也不会减弱辅助驾驶员的操作的辅助设备的驱动,进而不会使驾驶员感到不安。

[0012] 根据本发明的电动汽车的控制装置,因为在阈值存储部中存储比第 2 阈值小并成为高压电池的剩余能量下限值的第 3 阈值,驱动状态切换部在检测信号低于第 3 阈值时停止辅助设备的驱动,所以可以防止由辅助设备的驱动造成高压电池处于深放电状态,进而可以防止高压电池的损坏。

附图说明

[0013] 图 1 是表示电动汽车构成的概略图。

[0014] 图 2 是表示在图 1 的电动汽车中控制装置的控制内容(动作)的流程图。

[0015] 图 3 是对本发明的剩余能量的变化和现有技术的剩余能量变化进行比较的曲线。

具体实施方式

[0016] 以下,基于附图对本发明的一个实施方式详细地进行说明。

[0017] 图 1 表示表示电动汽车构成的概略图,图 2 表示图 1 的电动汽车中的控制装置的控制内容(动作)的流程图,图 3 表示对本发明的剩余能量的变化和现有技术的剩余能量的变化进行比较的曲线。

[0018] 如图 1 所示,电动汽车 10 具有由三相直流电机构成的驱动电动机 11。驱动电动机 11 经由齿轮系 12 与驱动轴 13 连接,在驱动轴 13 的两端分别可整体旋转地设置一对前轮 14a。另外,电动汽车 10 具有一对后轮 14b,本实施方式涉及的电动汽车 10 为具有各前轮 14a、各后轮 14b 的四轮汽车。这样,电动汽车 10 采用由驱动电动机 11 对各前轮 14a 进行驱动的前轮驱动方式。但是,作为本发明中的驱动电动机,也可以使用 PM 电动机及无刷 DC 电动机等其他形式的电动机。

[0019] 在电动汽车 10 上搭载作为驱动电动机 11 的电源起作用的高压电池 15,该高压电

池 15 例如为电压控制范围为 280V ~ 380V 的锂离子二次电池。但是,作为本发明中的高压电池,也可以使用镍氢二次电池或电气双重电容器等蓄电体。

[0020] 驱动电动机 11 与逆变器 16 电气连接,在逆变器 16 和高压电池 15 之间分别电气连接一对通电线缆 17、18。驱动电动机 11 具有作为电动发电机 (M/G) 的功能,可以作为驱动源及发电机而进行驱动,在将驱动电动机 11 作为驱动源进行驱动时,由逆变器 16 将来自高压电池 15 的直流电流变换为交流电流,并将变换后的交流电流向驱动电动机 11 供给。另一方面,在将驱动电动机 11 作为发电机进行驱动时,由逆变器 16 将来自驱动电动机 11 的交流电流变换为直流电流,并将变换后的直流电流向高压电池 15 供给。此外,在与高压电池 15 连接的各通电线缆 17、18 上分别设置一对主继电器 19。

[0021] 高压电池 15 经由各通电线缆 17、18 及 DC/DC 变压器 20 与低压电池 21 电气连接。作为低压电池 21,例如使用电压控制范围为 10V ~ 14V 的铅蓄电池,低压电池 21 作为逆变器 16、DC/DC 变压器 20、各控制单元 30、40、车载充电器 54 等的电源而使用。

[0022] 在低压电池 21 和 DC/DC 变压器 20 之间电气连接辅助设备 22。在这里,所谓辅助设备 22,是动力转向泵、制动器用负压泵、刮水器装置用电动机、前照灯等(均未图示)以低电压驱动的车载设备,辅助设备 22 通过由 DC/DC 变压器 20 降压后的电力(约 14.5V)驱动。另外,由 DC/DC 变压器 20 降压后的电力也向低压电池 21 供给,这样,可以对低压电池 21 进行充电。

[0023] 为了对电动汽车 10 进行集中控制,在电动汽车 10 上搭载车辆控制单元 30。向车辆控制单元 30 中输入车速传感器、加速器开关、制动器开关等(均未图示)的各种车辆信息信号,并且还输入辅助设备 22 的动作信息信号,即表示辅助设备 22 是否正在工作的信号。并且,车辆控制单元 30 基于各种车辆信息信号及辅助设备 22 的动作信息信号等,执行规定的运算处理,对各主继电器 19 进行 ON/OFF 控制,或者向 DC/DC 变压器 20 及逆变器 16 等输出控制信号。

[0024] 为了控制高压电池 15 的充放电,在电动汽车 10 上搭载 BCU(电池控制单元)40。在 BCU 40 设置剩余能量检测部 41,剩余能量检测部 41 监视高压电池 15 的电压、电流、氛围气体温度等,并基于这些检测高压电池 15 的剩余能量 SOC。并且,BCU 40 基于由剩余能量检测部 41 检测出的剩余能量(检测信号)SOC,对高压电池 15 的输出电压及输出电流进行控制。在这里,本发明的控制装置由车辆控制单元 30 及 BCU 40 构成。

[0025] 在电动汽车 10 上构筑由 CAN 等构成的通信网络 50。通信网络 50 与车辆控制单元 30、BCU 40、DC/DC 变压器 20、逆变器 16 等彼此电气连接。通信网络 50 容许在连接到该通信网络 50 上的各部件间进行信息信号的接收发送。

[0026] 在车辆控制单元 30 中设有阈值存储部 31 及驱动状态切换部 32。在阈值存储部 31 中分别存储用于与来自 BCU 40 中设置的剩余能量检测部 41 的检测信号进行比较的第 1 阈值 SL1、比第 1 阈值 SL1 小的第 2 阈值 SL2、比第 2 阈值 SL2 小的第 3 阈值 SL3(SL1 > SL2 > SL3)。各阈值 SL1、SL2、SL3 与剩余能量 SOC 一起被读入驱动状态切换部 32 中。

[0027] 向驱动状态切换部 32 中输入剩余能量 SOC 及各阈值 SL1、SL2、SL3,驱动状态切换部 32 对读入的剩余能量 SOC 和各阈值 SL1、SL2、SL3 进行比较,并根据该比较结果切换驱动电动机 11 及辅助设备 22 的驱动状态。具体地,驱动状态切换部 32 切换驱动电动机 11 及辅助设备 22 的驱动状态,以成为下述所示的第 1、第 2 及第 3 状态。

[0028] 作为第 1 状态,是在高压电池 15 的剩余能量 SOC 低于第 1 阈值 SL1 的情况下,切换至“输出扭矩降低控制 / 辅助设备继续控制”,即容许辅助设备 22 的驱动,并且使向驱动电动机 11 输出的电力逐渐变小。这样,车辆控制单元 30 控制为,容许辅助设备 22 的驱动,并且逐渐减弱驱动电动机 11 的输出扭矩。

[0029] 作为第 2 状态,是在高压电池 15 的剩余能量 SOC 低于第 2 阈值 SL2 的情况下,切换至“驱动电动机停止控制 / 辅助设备继续控制”,即容许辅助设备 22 的驱动,并且停止向驱动电动机 11 供给电力。这样,车辆控制单元 30 被控制为,容许辅助设备 22 的驱动,并且停止驱动电动机 11 的驱动。

[0030] 作为第 3 状态,是在高压电池 15 的剩余能量 SOC 低于第 3 阈值 SL3 的情况下,切换为“辅助设备停止控制 / 系统电源断开控制”,即停止向辅助设备 22 供给电力,并将电动汽车 10 的系统电源断开。这样,车辆控制单元 30 被控制为,停止辅助设备 22 的驱动,并且切断电动汽车 10 的系统电源。在这里,第 3 阈值 SL3 是为了保护高压电池 15 而不会进入深放电状态的阈值,为高压电池 15 的剩余能量 SOC 的下限值。

[0031] 为了使用工业电源 51 (AC200V 等) 对高压电池 15 进行充电,在电动汽车 10 上设置作为电源连接部的充电口 52。充电口 52 具有一对连接端子 53,各连接端子 53 与车载充电器 54 电气连接。在与工业电源 51 连接而使用的充电线缆 55 上一体地设有连接器 56,在连接器 56 上设有与充电口 52 的各连接端子 53 相对应的一对连接端子 57。

[0032] 在车载充电器 54 的与充电口 52 的相反侧,分别电气连接各通电线缆 17、18。这样,通过在充电口 52 上连接连接器 56,可以经由充电器 54 及各通电线缆 17、18,从工业电源 51 向高压电池 15 供给电力。在这里,在由工业电源 51 对高压电池 15 充电时,经由车载充电器 54、各通电线缆 17、18 及 DC/DC 变压器 20,低压电池 21 也被充电。此外,车载充电器 54 与通信网络 50 电气连接,并由车辆控制单元 30 控制。

[0033] 下面,对上述形成的电动汽车 10 中的控制装置(车辆控制单元 30 及 BCU 40)的控制内容(动作内容),使用图 2 及图 3 详细地进行说明。在这里,图 2 所示的控制逻辑为,在对未图示的点火开关进行接通操作,电动汽车 10 的系统电源接通之后,每隔规定的控制周期(例如每 10 分钟)而重复执行。

[0034] 如图 2 所示,如果在步骤 S1 中开始控制逻辑(起动),则在步骤 S2 中,剩余能量检测部 41 检测剩余能量 SOC。然后在步骤 S3 中,驱动状态切换部 32 读入剩余能量 SOC 和第 1 阈值 SL1,并判定剩余能量 SOC 是否低于第 1 阈值 SL1。在步骤 S3 中判定为是的情况下,进入步骤 S4,在步骤 S3 中判断为否的情况下,进入步骤 S9。

[0035] 在步骤 S4 中,在剩余能量 SOC 减少并低于第 1 阈值 SL1 时,将之前为通常控制的驱动电动机 11 及辅助设备 22,通过驱动状态切换部 32 切换至“输出扭矩降低控制 / 辅助设备继续控制”(参照图 3 中切换点 P1)。这样,辅助设备 22 可以与之前同样地驱动,即可以继续辅助驾驶员的驾驶操作及制动操作等。另一方面,驱动电动机 11 的输出扭矩逐渐减弱。这时,如图 3 的“输出扭矩降低控制 / 辅助设备继续控制区域”所示,因为抑制对驱动电动机 11 的电力供给,所以剩余能量 SOC 的降低率(曲线的倾斜)稍微变缓。

[0036] 在这里,因为驱动电动机 11 的输出扭矩逐渐变弱,所以驾驶员可以没有不适感地继续对电动汽车 10 进行驾驶操作。另外,为了向驾驶员通知已切换至“输出扭矩降低控制 / 辅助设备继续控制”,例如可以使设置在仪表盘上的警示灯(未图示)点亮,或者也可以倒

计时显示可以对驱动电动机 11 进行驱动的剩余时间,在这种情况下,可以向驾驶员有效地通知对高压电池 15 进行充电的定时。

[0037] 在步骤 S5 中,驱动状态切换部 32 读入剩余能量 SOC 和第 2 阈值 SL2,并判定剩余能量 SOC 是否低于第 2 阈值 SL2。在步骤 S5 中判定为是的情况下进入步骤 S6,在步骤 S5 中判定为否的情况下进入步骤 S9。

[0038] 在步骤 S6 中,在剩余能量 SOC 减少并低于第 2 阈值 SL2 时,将之前的“输出扭矩降低控制 / 辅助设备继续控制”的驱动电动机 11 及辅助设备 22,通过驱动状态切换部 32 切换至“驱动电动机停止控制 / 辅助设备继续控制”(参照图 3 中切换点 P2)。这样,辅助设备 22 可以和之前同样地驱动,驱动电动机 11 的驱动被停止。这时,如图 3 的“驱动电动机停止控制 / 辅助设备继续控制区域”所示,因为没有向驱动电动机 11 供给电力,所以剩余能量 SOC 的降低率变得更缓。

[0039] 在这里,也可以将已切换至“驱动电动机停止控制 / 辅助设备继续控制”的情况通过使警示灯(未图示)点亮而向驾驶员通知。

[0040] 在步骤 S7 中,驱动状态切换部 32 读入剩余能量 SOC 和第 3 阈值 SL3,并判定剩余能量 SOC 是否低于第 3 阈值 SL3。在步骤 S7 中判定为是的情况下进入步骤 S8,在步骤 S7 中判定为否的情况下进入步骤 S9。

[0041] 在步骤 S8 中,在剩余能量 SOC 减少并低于第 3 阈值 SL3 时,将之前“驱动电动机停止控制 / 辅助设备继续控制”的驱动电动机 11 及辅助设备 22,通过驱动状态切换部 32 切换至“辅助设备停止控制 / 系统电源断开控制”(参照图 3 中切换点 P3)。这样,辅助设备 22 的驱动也被停止,并且系统电源断开。这时,如图 3 的“辅助设备停止控制 / 系统电源断开控制区域(深放电区域)”所示,因为不向驱动电动机 11 及辅助设备 22 供给电力,所以几乎没有剩余能量 SOC 的消耗,可以防止高压电池 15 处于深放电状态。

[0042] 然后在步骤 S9 中,执行使本控制逻辑最终结束的处理。此外,在步骤 S3 中判定为否的情况下,步骤 S3 的处理前的“通常控制”继续执行。在步骤 S5 中判定为否的情况下,步骤 S5 的处理前的“输出扭矩降低控制 / 辅助设备继续控制”继续执行。在步骤 S7 中判定为否的情况下,步骤 S7 的处理前的“驱动电动机停止控制 / 辅助设备继续控制”继续执行。

[0043] 在这里,图 3 中的标号 T 表示停止驱动电动机 11 的驱动后,可以驱动辅助设备 22 的时间(辅助设备可驱动时间)。另外,图 3 的标号 P4 表示根据上述的现有技术中的控制逻辑的驱动电动机及辅助设备的停止点(同时停止点)。在现有技术的控制逻辑中,驱动电动机及辅助设备均在同时停止点 P4 停止,但在本发明的控制逻辑中,在切换点 P2 和切换点 P3 之间,可以确保比较长的辅助设备可驱动时间 T,在此期间,可以仅使辅助设备 22 驱动。

[0044] 如上述所详述,根据本发明的实施方式所涉及的电动汽车的控制装置,设置阈值存储部 31,其存储大小 2 个阈值 SL1、SL2(第 1 阈值 SL1 > 第 2 阈值 SL2),并设置驱动状态切换部 32,其在来自剩余能量检测部 41 的剩余能量 SOC 低于第 1 阈值 SL1 时,容许辅助设备 22 的驱动,同时减弱驱动电动机 11 的输出扭矩,在来自剩余能量检测部 41 的剩余能量 SOC 低于第 2 阈值 SL2 时,容许辅助设备 22 的驱动,同时停止向驱动电动机 11 供给电力。

[0045] 因此,在高压电池 15 的剩余能量 SOC 变少时,驱动辅助设备 22,并且减弱向驱动电动机 11 的输出扭矩,然后可以停止向驱动电动机 11 供给电力。因此,即使电动汽车 10 由

于高压电池 15 的剩余能量 SOC 变少而陷入不能行驶的状态,也可以继续驱动辅助设备 22。这样,即使在正行驶于下坡的中途等,高压电池 15 的剩余能量 SOC 变少,也不会减弱辅助驾驶员操作的辅助设备 22 的驱动,进而不会使驾驶员不安。

[0046] 另外,根据本实施方式涉及的电动汽车的控制装置,因为在阈值存储部 31 中存储比第 2 阈值 SL2 小且成为高压电池 15 的剩余能量 SOC 的下限值的第 3 阈值 SL3,驱动状态切换部 32 在剩余能量 SOC 低于第 3 阈值 SL3 时停止辅助设备 22 的驱动,所以可以防止由辅助设备 22 的驱动造成高压电池 15 处于深放电状态,进而可以防止高压电池 15 的损坏。

[0047] 本发明并不限定于上述的实施方式,当然可以在不脱离其主旨的范围内进行各种变更。例如,在上述实施方式中,作为电动汽车举出了仅由驱动电动机 11 进行驱动的电动汽车 10,并在该电动汽车 10 中搭载了本发明涉及的控制装置(车辆控制单元 30 及 BCU 40),但本发明并不限于此,本发明也可以应用于具有内燃机和驱动电动机这 2 个驱动系统的电动汽车即所谓混合动力汽车所搭载的控制装置中。

[0048] 另外,在上述实施方式中,本发明应用于驱动各前轮 14a 的前轮驱动方式的电动汽车 10 中,但本发明并不限于此,也可以应用于驱动各后轮的后轮驱动方式的电动汽车、及驱动前后轮的四轮驱动方式的电动汽车中。

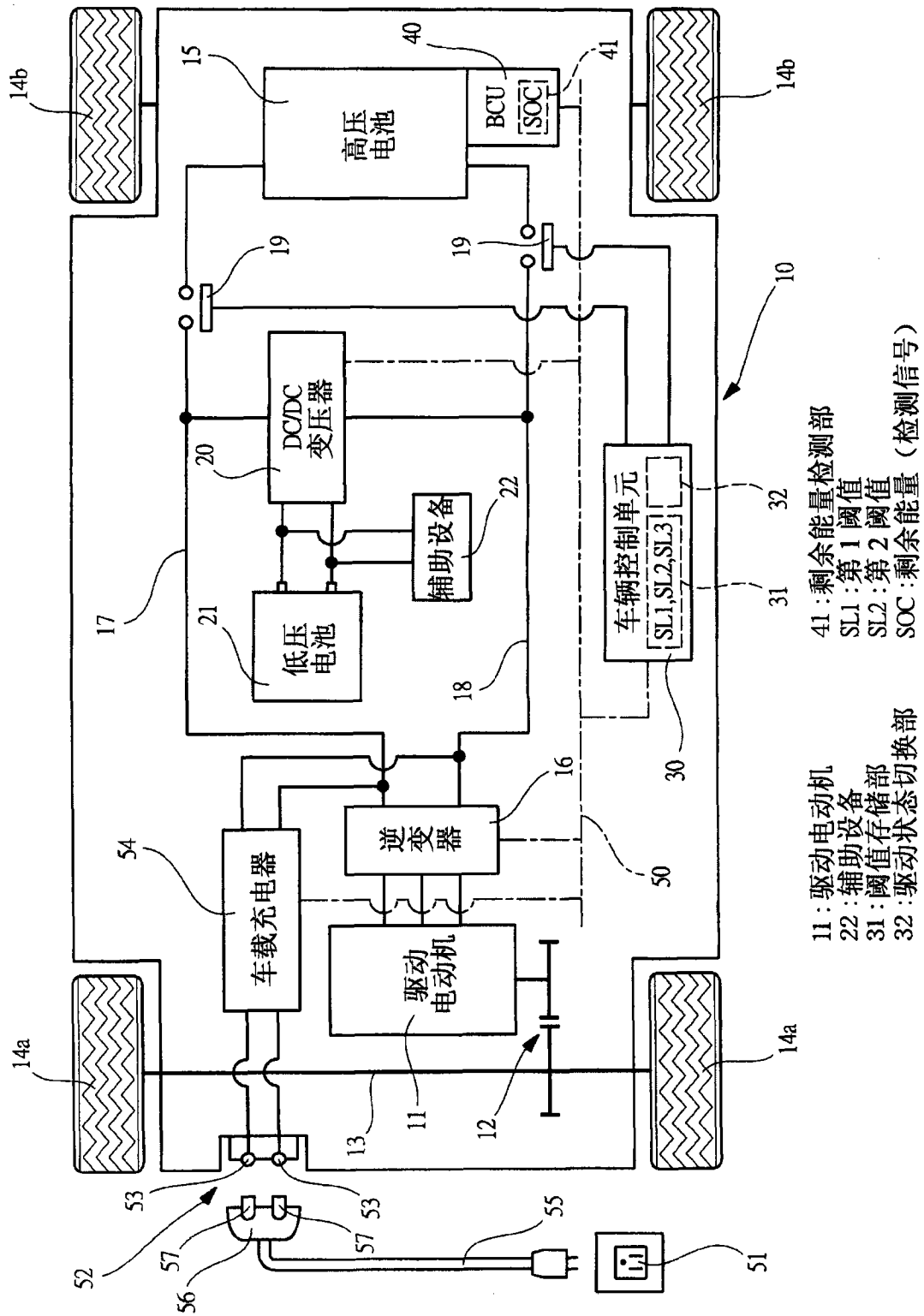


图 1

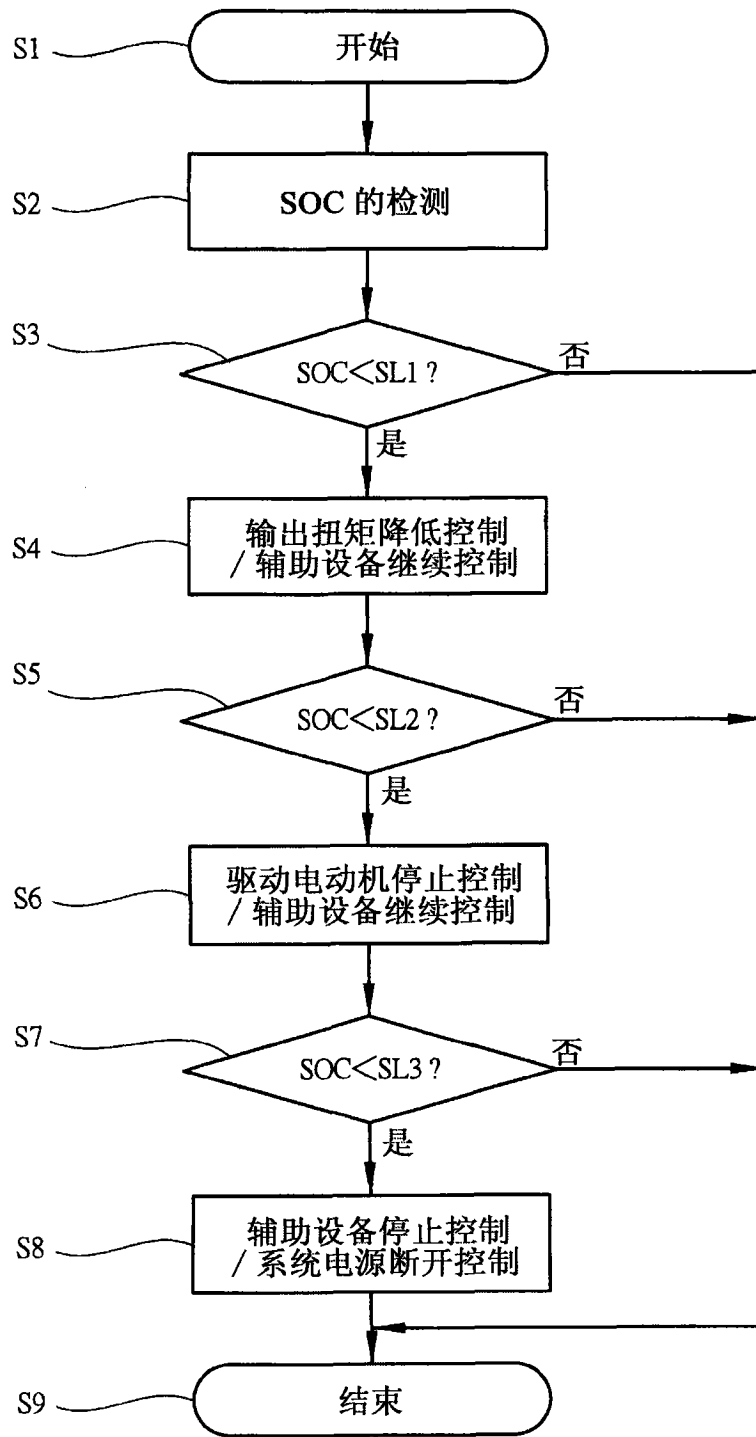


图 2

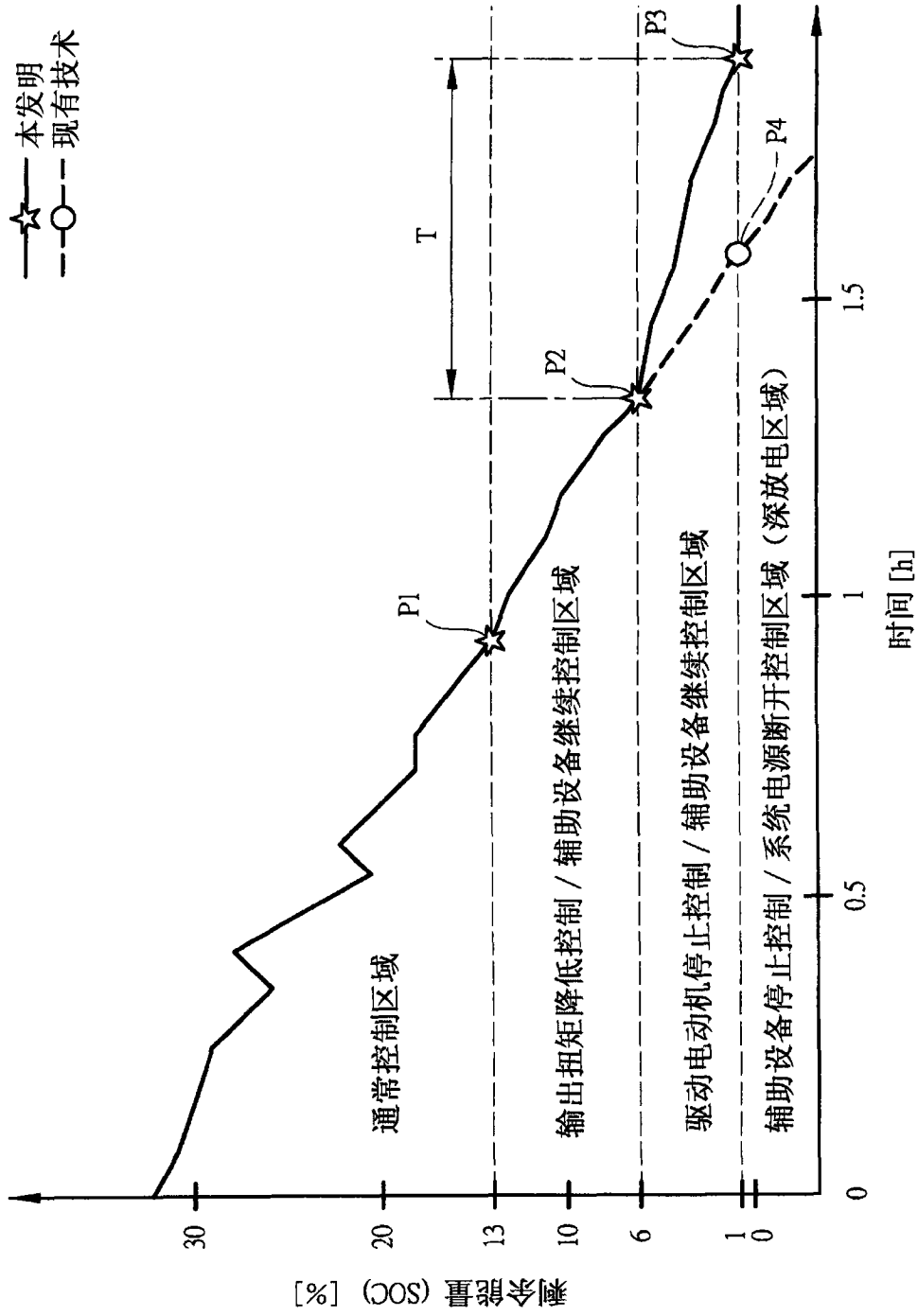


图 3