



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108238041 B

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 201711214254.3

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2017.11.28

B60W 20/15 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B60W 20/14 (2016.01)

申请公布号 CN 108238041 A

B60W 20/20 (2016.01)

(43) 申请公布日 2018.07.03

B60W 30/18 (2012.01)

(30) 优先权数据

B60W 10/06 (2006.01)

2016-251350 2016.12.26 JP

B60W 10/08 (2006.01)

审查员 田莉莉

(73) 专利权人 铃木株式会社

地址 日本静冈县

(72) 发明人 泷井祐 千速健太

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝 张艳凤

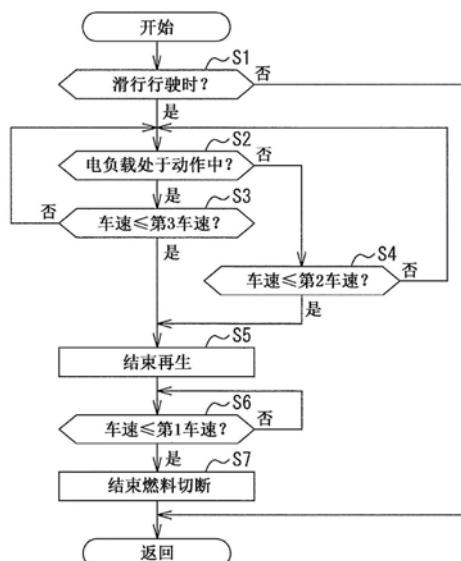
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

混合动力车辆

(57) 摘要

提供能抑制燃料喷射量、能提高燃料效率的混合动力车辆。在混合动力车辆中,当滑行行驶时(在步骤S1中为“是”),ECU使混合动力车辆从燃料切断行驶转移到EV滑行行驶,上述燃料切断行驶为实施中断向发动机提供燃料的燃料切断和实施ISG的再生,上述EV滑行行驶为将向发动机提供燃料设为非供给时使ISG进行车辆驱动。另外,当从燃料切断行驶向EV滑行行驶转移时,ECU使再生的结束时刻(步骤S5)提前于燃料切断的结束时刻(步骤S7)。



1.一种混合动力车辆,具备:

内燃机;

电动发电机,其具有产生传递到车轮的驱动力的车辆驱动功能和被上述车轮的旋转驱动进行发电的再生功能;以及

控制部,其控制上述内燃机和上述电动发电机,上述混合动力车辆的特征在于,

在滑行行驶时规定条件成立的情况下,上述控制部使上述混合动力车辆从第1行驶状态转移到第2行驶状态,上述第1行驶状态为实施中断向上述内燃机提供燃料的燃料切断和实施上述电动发电机的再生,上述第2行驶状态为将向上述内燃机提供燃料设为非供给时使上述电动发电机进行车辆驱动,

当从上述第1行驶状态向上述第2行驶状态转移时,使上述再生的结束时刻提前于上述燃料切断的结束时刻。

2.根据权利要求1所述的混合动力车辆,其特征在于,

具备检测车速的车速检测部,

上述控制部当上述车速下降到预先设定的第1车速以下时结束上述燃料切断,上述控制部当上述车速下降到预先设定的第2车速以下时结束上述再生,

上述第2车速设定为高于上述第1车速。

3.根据权利要求2所述的混合动力车辆,其特征在于,

上述控制部在电负载正在动作的情况下,当上述车速下降到比上述第2车速高的第3车速以下时结束上述再生。

4.根据权利要求3所述的混合动力车辆,其特征在于,具备:

第1电源和第2电源,两者均包括二次电池;以及

切换部,其切换上述第1电源、上述第2电源、上述电动发电机以及上述电负载之间的电力供给状态,

上述切换部形成:

第1状态,由上述电动发电机向上述第1电源提供电力,由上述第2电源向电负载提供电力;

第2状态,由上述第2电源向上述电动发电机提供电力,由上述第1电源向上述电负载提供电力;以及

中间状态,连接上述电动发电机、上述第1电源、上述第2电源以及上述电负载,

上述控制部当上述车速下降到上述第2车速以下时,使上述切换部从上述第1状态经过上述中间状态向上述第2状态转移。

5.根据权利要求4所述的混合动力车辆,其特征在于,

上述切换部具有:

第1开关,其连接上述电动发电机与上述第1电源;

第2开关,其连接上述第1电源与上述电负载;

第3开关,其连接上述电动发电机与上述第2电源;以及

第4开关,其连接上述第2电源与上述电负载,

上述中间状态包括以下两种状态中的一种状态:

连接上述第1开关、上述第2开关和上述第4开关的状态;以及

连接上述第1开关、上述第3开关和上述第4开关的状态。

6. 根据权利要求3所述的混合动力车辆，其特征在于，

上述控制部当上述车速下降到上述第3车速以下时，使上述电动发电机的输出电压逐渐降低到规定的电压。

混合动力车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力车辆。

背景技术

[0002] 关于以往这种混合动力车辆,已知在专利文献1中记载的技术。在专利文献1所记载的技术中,具备能对内燃机的曲轴或车轴施加旋转驱动力的电动机,当车辆进行滑行行驶时从电动机对内燃机的曲轴或车轴施加旋转驱动力。另外,在专利文献1所记载的技术中,根据内燃机的温度和/或介于内燃机的曲轴与车轴之间的变速器的温度来变更电动机的输出的大小。根据专利文献1中记载的技术,能适当地抑制车辆的减速速度,能延长内燃机或驱动系统的温度低的状况下的滑行行驶时的燃料切断期间,能得到燃耗降低效果。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:特开2016-117449号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 但是,专利文献1中记载的车辆需要在发动机转速减小至燃料切断恢复转速后重新开始燃料喷射。因此,专利文献1中记载的车辆在从实施电动发电机的再生的行驶状态将向内燃机提供燃料设为非供给而使电动发电机进行车辆驱动时,有时会喷射燃料。因此,专利文献1中记载的车辆存在无法得到充分的燃耗降低效果的问题。

[0008] 本发明是着眼于上述那样的问题而完成的,其目的在于提供能抑制燃料喷射量、能提高燃料效率的混合动力车辆。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本发明的混合动力车辆具备:内燃机;电动发电机,其具有产生传递到车轮的驱动力的车辆驱动功能和被上述车轮的旋转驱动进行发电的再生功能;以及控制部,其控制上述内燃机和上述电动发电机,上述混合动力车辆的特征在于,在滑行行驶时规定条件成立的情况下,上述控制部使上述混合动力车辆从第1行驶状态转移到第2行驶状态,上述第1行驶状态为实施中断向上述内燃机提供燃料的燃料切断和实施上述电动发电机的再生,上述第2行驶状态为将向上述内燃机提供燃料设为非供给时使上述电动发电机进行车辆驱动,当从上述第1行驶状态向上述第2行驶状态转移时,使上述再生的结束时刻提前于上述燃料切断的结束时刻。

[0011] 发明效果

[0012] 这样,根据上述的本发明,能抑制燃料喷射量,能提高燃料效率。

附图说明

[0013] 图1是本发明的一实施例的混合动力车辆的构成图。

[0014] 图2-1是表示本发明的一实施例的混合动力车辆的切换部的、从ISG向铅电池提供电力并从锂电池向锂电池负载提供电力的第1状态的图。

[0015] 图2-2是表示本发明的一实施例的混合动力车辆的切换部的、连接开关SW1、开关SW3以及开关SW4且不连接开关SW2的中间状态的图。

[0016] 图2-3是表示本发明的一实施例的混合动力车辆的切换部的、连接开关SW1、SW2、SW3以及SW4的中间状态的图。

[0017] 图2-4是表示本发明的一实施例的混合动力车辆的切换部的、从锂电池向ISG提供电力并从铅电池向锂电池负载提供电力的第2状态的图。

[0018] 图3是说明本发明的一实施例的混合动力车辆的ECU的动作的流程图。

[0019] 图4是说明通过本发明的一实施例的混合动力车辆的ECU的动作，在车速下降到第3车速以下时使ISG的输出电压逐渐降低到规定的电压而结束再生的时序图。

[0020] 图5是表示通过比较例的混合动力车辆的ECU的动作，在滑行行驶时，从伴随着燃料切断和ISG的再生的发动机行驶转移到将向发动机提供燃料设为非供给时使ISG进行车辆驱动的EV滑行行驶的时序图。

[0021] 图6是表示通过本发明的一实施例的混合动力车辆的ECU的动作，从滑行行驶时的发动机行驶向EV滑行行驶转移时，使再生的结束时刻提前于燃料切断的结束时刻的时序图。

[0022] 图7是表示通过本发明的一实施例的混合动力车辆的ECU的动作，从滑行行驶时的发动机行驶向EV滑行行驶转移时，当规定的电负载动作时使再生的结束时刻进一步提前的时序图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 10:混合动力车辆

[0025] 12:车轮

[0026] 12A:车速传感器(车速检测部)

[0027] 16:铅电池负载(电负载)

[0028] 17:锂电池负载(电负载)

[0029] 20:发动机(内燃机)

[0030] 40:ISG(电动发电机)

[0031] 50:ECU(控制部)

[0032] 60:切换部

[0033] 61、62、63、64:电缆

[0034] 71:铅电池(第1电源)

[0035] 72:锂电池(第2电源)

[0036] SW1:开关(第1开关)

[0037] SW2:开关(第2开关)

[0038] SW3:开关(第3开关)

[0039] SW4:开关(第4开关)

具体实施方式

[0040] 本发明的一实施方式的混合动力车辆具备：内燃机；电动发电机，其具有产生传递到车轮的驱动力的车辆驱动功能和被车轮的旋转驱动进行发电的再生功能；以及控制部，其控制内燃机和电动发电机，上述混合动力车辆的特征在于，在滑行行驶时规定条件成立的情况下，控制部使上述混合动力车辆从第1行驶状态转移到第2行驶状态，上述第1行驶状态为实施中断向内燃机提供燃料的燃料切断和实施电动发电机的再生，上述第2行驶状态为将向内燃机提供燃料设为非供给时使电动发电机进行车辆驱动，当从第1行驶状态向第2行驶状态转移时，使再生的结束时刻提前于燃料切断的结束时刻。由此，本发明的一实施方式的混合动力车辆能抑制燃料喷射量，能提高燃料效率。

[0041] 实施例

[0042] 以下，使用附图说明本发明的一实施例的混合动力车辆。图1至图4以及图6、图7是说明本发明的一实施例的混合动力车辆的图。另外，图5是说明比较例的混合动力车辆的图。

[0043] 如图1所示，混合动力车辆10包括：发动机20、变速器30、车轮12以及综合地控制混合动力车辆10的ECU(Electronic Control Unit:电子控制单元)50。本实施例的发动机20构成本发明的内燃机。本实施例的ECU50构成本发明的控制部。

[0044] 在发动机20中形成有多个气缸。在本实施例中，发动机20构成为对各气缸进行包括进气冲程、压缩冲程、膨胀冲程和排气冲程的一连串的4个冲程。在发动机20设有向未图示的燃烧室导入空气的进气管22。

[0045] 在进气管22设有节流阀23，节流阀23调整经过进气管22的空气的量(进气量)。节流阀23包括通过未图示的电动机打开关闭的电控节流阀。节流阀23电连接到ECU50，由ECU50控制其节流阀开度。

[0046] 在发动机20中按每一气缸设有：喷射器24，其通过未图示的进气口向燃烧室喷射燃料；以及火花塞25，其对燃烧室的混合气体进行点火。喷射器24和火花塞25电连接到ECU50。喷射器24的燃料喷射量和燃料喷射正时、火花塞25的点火正时和放电量由ECU50控制。

[0047] 在发动机20设有曲柄角传感器27，该曲柄角传感器27基于曲轴20A的旋转位置检测发动机转速，将检测信号发送到ECU50。

[0048] 变速器30将从发动机20传递的旋转进行变速，通过驱动轴11驱动车轮12。变速器30具备未图示的液力变矩器、变速机构以及差动机构。

[0049] 液力变矩器将从发动机20传递的旋转通过工作流体的作用转换为转矩从而进行转矩的增幅。在液力变矩器设有未图示的锁止离合器。当锁止离合器释放时，在发动机20与变速机构之间动力通过工作流体相互传递。当锁止离合器接合时，在发动机20与变速机构之间动力通过锁止离合器直接传递。

[0050] 变速机构包括CVT(Continuously Variable Transmission:无级变速器)，通过缠绕有金属带的1组带轮无级地自动进行变速。变速器30的变速比的变更和锁止离合器的接合或释放由ECU50来控制。

[0051] 此外，变速机构也可以是使用行星齿轮机构阶段性地进行变速的自动变速器(所谓的步进AT)。差动机构与左右的驱动轴11连结，将由变速机构变速后的动力传递到左右的

驱动轴11而使其能差动旋转。

[0052] 另外,变速器30也可以是AMT(Automated Manual Transmission:手自一体变速器)。AMT是对包括平行轴齿轮机构的手动变速器追加致动器而自动地进行变速的自动变速器。在变速器30是AMT的情况下,在变速器30设有干式单片离合器来取代液力变矩器。

[0053] 另外,变速器30也可以是DCT(Dual Clutch Transmission:双离合器变速器)。DCT是有级自动变速器的一种,具有2个系统的齿轮,其各自具有离合器。

[0054] 混合动力车辆10具备加速器开度传感器13A,该加速器开度传感器13A检测加速踏板13的操作量(以下简称为“加速器开度”),将检测信号发送到ECU50。

[0055] 混合动力车辆10具备制动行程传感器14A,该制动行程传感器14A检测制动踏板14的操作量(以下简称为“制动行程”),将检测信号发送到ECU50。

[0056] 混合动力车辆10具备车速传感器12A,该车速传感器12A检测基于车轮12的旋转速度的车速,将检测信号发送到ECU50。车速传感器12A构成本发明的车速检测部。此外,在ECU50或其它控制器中,当计算各车轮12相对于车速的滑移率时,使用车速传感器12A的检测信号。

[0057] 混合动力车辆10具备启动机26。启动机26具备未图示的电动机和固定于该电动机的旋转轴的小齿轮。另一方面,在发动机20的曲轴20A的一端部固定有圆盘状的驱动板,在该驱动板的外周部设有环形齿轮。启动机26根据ECU50的指令来驱动电动机,使小齿轮与环形齿轮啮合而使环形齿轮旋转,从而将发动机20启动。这样,启动机26通过包括小齿轮和环形齿轮的齿轮机构将发动机20启动。

[0058] 混合动力车辆10具备ISG(Integrated Starter Generator:集成启动发电机)40。ISG40是集成了将发动机20启动的启动装置和产生电力的发电机的旋转电机。ISG40具有利用来自外部的动力进行发电的发电机的功能和通过被提供电力而产生动力的电动机的功能。即,ISG40具有产生传递到车轮12的驱动力的车辆驱动功能和被车轮12的旋转驱动进行发电的再生功能。ISG40构成本发明的电动发电机。

[0059] ISG40通过包括带轮41、曲轴带轮21以及带42的柔性传动机构与发动机20连结,与发动机20之间相互进行动力传递。更具体地,ISG40具备旋转轴40A,在该旋转轴40A固定有带轮41。在发动机20的曲轴20A的另一端部固定有曲轴带轮21。带42围绕曲轴带轮21和带轮41缠绕。此外,作为柔性传动机构,还能使用链轮和链条。

[0060] ISG40通过作为电动机进行驱动,从而使曲轴20A旋转而将发动机20启动。在此,在本实施例的混合动力车辆10中,具备ISG40和启动机26作为发动机20的启动装置。启动机26主要用于基于司机的启动操作的发动机20的冷启动,ISG40主要用于从怠速停止进行的发动机20的再启动。

[0061] 虽然ISG40也能进行发动机20的冷启动,但是混合动力车辆10为了进行发动机20的可靠的冷启动而具备启动机26。例如,有可能会有在寒冷地区的冬季等由于润滑油的粘度增加而通过ISG40的动力难以进行发动机20的冷启动的情况或者ISG40发生故障的情况。考虑到这种情况,混合动力车辆10具备ISG40和启动机26这两者作为启动装置。

[0062] ISG40的车辆驱动所产生的动力通过发动机20的曲轴20A、变速器30、驱动轴11传递到车轮12。

[0063] 另外,车轮12的旋转通过驱动轴11、变速器30、发动机20的曲轴20A传递到ISG40,

用于ISG40的再生(发电)。

[0064] 因而,混合动力车辆10不仅能实现仅利用发动机20的动力(发动机转矩)的行驶(以下也称为发动机行驶),还能实现利用ISG40的动力(电动机转矩)来辅助发动机20的行驶。

[0065] 而且,混合动力车辆10能在将向发动机20的燃料喷射设为不喷射而使发动机20的运转停止的状态下仅利用ISG40的动力进行行驶(以下也称为EV行驶)。此外,在EV行驶中,发动机20被ISG40带动旋转。

[0066] 这样,混合动力车辆10构成能使用发动机20的动力和ISG40的动力中的至少一种动力行驶的并行混合动力系统。

[0067] 混合动力车辆10具备作为第1电源的铅电池71和作为第2电源的锂电池72。铅电池71和锂电池72包括能充电的二次电池。铅电池71和锂电池72以产生约12V的输出电压的方式设定单体电池的个数等。

[0068] 铅电池71包括在电极中使用了铅的铅蓄电池。锂电池72包括通过使锂离子在正极与负极之间往返而进行放电和充电的锂离子二次电池。

[0069] 铅电池71与锂电池72相比具有短时间内能释放大电流的特性。

[0070] 锂电池72与铅电池71相比具有能反复进行更多次数的充放电的特性。另外,锂电池72与铅电池71相比具有能以短时间充电的特性。另外,锂电池72与铅电池71相比具有高输出且高能量密度的特性。

[0071] 在铅电池71设有充电状态检测部71A,该充电状态检测部71A检测铅电池71的端子间电压、周边温度或输入输出电流,将检测信号输出到ECU50。ECU50通过铅电池71的端子间电压、周边温度或输入输出电流来检测充电状态。

[0072] 在锂电池72设有充电状态检测部72A,该充电状态检测部72A检测锂电池72的端子间电压、周边温度或输入输出电流,将检测信号输出到ECU50。ECU50通过锂电池72的端子间电压、周边温度或输入输出电流来检测充电状态。铅电池71和锂电池72的充电状态(SOC)由ECU50管理。

[0073] 混合动力车辆10具备铅电池负载16和锂电池负载17作为电负载。

[0074] 铅电池负载16是主要从铅电池71被提供电力的电负载。铅电池负载16包括防止车辆的侧滑的稳定性控制装置、对转向轮的操作力进行电辅助的未图示的电动助力转向控制装置、前照灯以及吹气风扇等。另外,铅电池负载16例如包括未图示的刮水器和对未图示的散热器输送冷风的电动冷却风扇。铅电池负载16与锂电池负载17相比是较多地消耗电力的电负载或被一时使用的电负载。

[0075] 锂电池负载17是主要从锂电池72被提供电力的电负载。锂电池负载17还包括未图示的仪表板的灯类和仪表类以及汽车导航系统。锂电池负载17是与铅电池负载16相比耗电量较少的电负载。

[0076] 混合动力车辆10具备切换部60,切换部60切换铅电池71、锂电池72、铅电池负载16、锂电池负载17以及ISG40之间的电力供给状态。切换部60包括机械继电器或半导体继电器(也称为SSR:Solid State Relay;固态继电器)等,由ECU50控制。

[0077] 切换部60连接着电缆61、62、63、64。电缆61将切换部60、铅电池71、铅电池负载16以及启动机26并联连接。电缆62将切换部60与锂电池连接。电缆63将切换部60与锂电池负

载17连接。电缆64将切换部60与ISG40连接。

[0078] 因而,铅电池负载16和启动机26被常从铅电池71提供电力。另一方面,在本实施例中,以从锂电池72或铅电池71中的一方向锂电池负载17选择性地提供电力的方式切换电力供给状态。另外,以从锂电池72或铅电池71中的一方向ISG40选择性地提供电力的方式切换电力供给状态。

[0079] 在图2-1至图2-4中,切换部60具有开关SW1、SW2、SW3、SW4。本实施例的开关SW1、SW2、SW3、SW4分别构成本发明的第1开关、第2开关、第3开关、第4开关。此外,开关SW1、SW2、SW3、SW4在闭合状态时形成连接状态,在断开状态时形成切断状态。

[0080] 开关SW1将电缆61与电缆64连接或切断。因而,开关SW1将铅电池71与ISG40连接或切断。

[0081] 开关SW2将电缆61与电缆63连接或切断。因而,开关SW2将铅电池71与锂电池负载17连接或切断。

[0082] 开关SW3将电缆62与电缆64连接或切断。因而,开关SW3将锂电池72与ISG40连接或切断。

[0083] 开关SW4将电缆62与电缆63连接或切断。因而,开关SW4将锂电池72与锂电池负载17连接或切断。

[0084] 切换部60形成图2-1所示的第1状态,在该第1状态下,开关SW1、SW4闭合,开关SW2、SW3断开。当切换部60为第1状态时,由ISG40向铅电池71提供电力,由锂电池72向锂电池负载17提供电力。

[0085] 另外,切换部60形成图2-4所示的第2状态,在该第2状态下,开关SW1、SW4断开,开关SW2、SW3闭合。当切换部60为第2状态时,从锂电池72向ISG40提供电力,从铅电池71向锂电池负载17提供电力。

[0086] 另外,切换部60形成图2-3所示的中间状态。在该中间状态下,开关SW1、SW2、SW3、SW4闭合。换句话说,该图2-3所示的中间状态形成连接开关SW1、开关SW2、开关SW3和开关SW4的状态。当切换部60为图2-3所示的中间状态时,ISG40、铅电池71、锂电池72以及锂电池负载17相互连接。

[0087] 而且,切换部60形成图2-2所示的中间状态。在该中间状态下,开关SW1、SW3、SW4闭合,开关SW2断开。换句话说,该图2-2所示的中间状态形成连接开关SW1、开关SW3和开关SW4而不连接开关SW2的状态。当切换部60为图2-2所示的中间状态时,与图2-3所示的中间状态时同样地,ISG40、铅电池71、锂电池72以及锂电池负载17相互连接。

[0088] 在此,也可以代替图2-2所示的中间状态而将连接开关SW1、开关SW2以及开关SW4而不连接开关SW3的状态设为中间状态。

[0089] 在该情况下,也与切换部60为图2-2或图2-3所示的中间状态时同样地,ISG40、铅电池71、锂电池72以及锂电池负载17相互连接。

[0090] 即,切换部60除了图2-3所示的中间状态以外还形成连接开关SW1、开关SW2和开关SW4的状态、连接开关SW1、开关SW3和开关SW4的状态(图2-2的状态)中的一种状态作为中间状态。

[0091] 另外,切换部60当锂电池72的SOC是规定值以下时,也形成连接开关SW1、开关SW2和开关SW4的状态、以及连接开关SW1、开关SW3和开关SW4的状态(图2-2的状态)中的一种状

态。

[0092] ECU50包括具备CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、保存备份用数据等的闪存、输入端口以及输出端口的计算机。

[0093] 在该计算机的ROM中保存有各种常数或各种映射等，并且保存有用于使该计算机作为ECU50发挥功能的程序。即，CPU以RAM为工作区域执行ROM所保存的程序，由此，这些计算机作为本实施例的ECU50发挥功能。

[0094] ECU50的输入端口连接着包括上述的曲柄角传感器27、加速器开度传感器13A、制动行程传感器14A、车速传感器12A、充电状态检测部71A、72A在内的各种传感器类。

[0095] ECU50的输出端口连接着包括节流阀23、喷射器24、火花塞25、切换部60、ISG40和启动机26等各种装置类在内的各种控制对象类。ECU50基于从各种传感器类得到的信息来控制各种控制对象类。

[0096] 在本实施例中，作为EV行驶的一方式，ECU50实施利用ISG40所产生的动力进行惰性行驶(滑行)的EV滑行行驶。

[0097] 在此，不具备ISG40等电动发电机的非混合动力车辆在滑行行驶中当发动机转速降低至燃料切断的恢复转速时会重新开始燃料喷射，使用从怠速状态的发动机产生的动力进行惰性行驶。

[0098] 本实施例的EV滑行行驶是通过使用ISG40的动力而实现了与非混合动力车辆的蠕动滑行相当的行驶的EV行驶。ISG40在EV滑行行驶时产生相当于怠速状态的发动机转矩的大小的电动机转矩。

[0099] 当进行滑行行驶时，ECU50实施燃料切断行驶，在燃料切断行驶中实施中断向发动机20提供燃料的燃料切断和实施ISG40的再生。燃料切断行驶是发动机行驶的一种方式，与本发明的第一行驶状态对应。

[0100] 另外，在进行伴随着燃料切断的滑行行驶时规定条件成立的情况下，ECU50使车辆从燃料切断行驶转移到将向发动机20提供燃料设为非供给时使ISG40进行车辆驱动的EV滑行行驶。EV滑行行驶与本发明的第二行驶状态对应。

[0101] 在此，从燃料切断行驶转移到EV滑行行驶的规定条件包括：车速减速并降低到规定的阈值(例如13km/h)以下且制动踏板14未被操作(司机没有停车意图)。另外，在该规定条件中包括锂电池72的充电状态足够大且是规定充电状态以上等EV行驶的允许条件。在本实施例中，假设在对向EV滑行行驶转移时的规定条件进行判断时，EV行驶的允许条件已成立来进行说明。

[0102] ECU50在滑行行驶时车速下降到规定的阈值(例如13km/h)以下且制动踏板14被操作的情况下，判断为司机有停车意图，使车辆从燃料切断行驶转移到滑行IS。

[0103] 滑行IS是指在停车前的减速中使发动机20自动停止。在该滑行IS中，通过将向发动机20提供燃料设为非供给来停止发动机20的运转。滑行IS也被称为减速时怠速停止或停车前怠速停止。

[0104] 当进行燃料切断行驶时，ECU50将切换部60设为图2-1所示的第一状态。由此，当进行燃料切断行驶时，通过ISG40的再生而产生的电力提供到锂电池71和锂电池负载16，锂电池72的电力提供到锂电池负载17。

[0105] 当进行EV滑行行驶时,ECU50将切换部60设为图2-4所示的第2状态。由此,当进行EV滑行行驶时,锂电池72的电力提供到ISG40,铅电池71的电力提供到铅电池负载16和锂电池负载17。

[0106] 当从燃料切断行驶转移到EV滑行行驶时,ECU50使切换部60从第1状态转移到第2状态。

[0107] 参照图3所示的流程图说明如上所示构成的混合动力车辆10的ECU50的动作。

[0108] 在图3中,ECU50判断是否是滑行行驶时(步骤S1)。在此,ECU50在加速踏板13未被踩踏且混合动力车辆10处于惰性行驶的情况下,判断为是滑行行驶时。ECU50在步骤S1中判断为不是滑行行驶时的情况下,将此次的动作结束。

[0109] 在步骤S1中判断为是滑行行驶时的情况下,ECU50判断前照灯、吹气风扇等规定的电负载(在图中标为电负载)是否处于动作中(步骤S2)。ECU50在判断为规定的电负载处于动作中的情况下,判断车速是否是第3车速以下(步骤S3),在判断为规定的电负载不是处于动作中的情况下,判断车速是否是第2车速以下(步骤S4)。第3车速设定为高于第2车速。另外,第2车速设定为高于后述的第1车速。

[0110] ECU50在步骤S3中判断为车速不是第3车速以下的情况以及在步骤S4中判断为车速不是第2车速以下的情况下,返回步骤S2。

[0111] ECU50在步骤S3中判断为车速是第3车速以下的情况以及在步骤S4中判断为车速是第2车速以下的情况下,结束ISG40的再生(步骤S5)。

[0112] 接下来,ECU50反复执行车速是否是第1车速以下的判断(步骤S6),在车速是第1车速以下的情况下,结束向发动机20的燃料切断(步骤S7),将此次的动作结束。

[0113] 在本实施例中,虽然未在流程图中示出,但是ECU50在步骤S7中结束燃料切断后,使车辆转移到EV滑行行驶。该EV滑行行驶如前所述将向发动机20提供燃料设为非供给时使ISG40进行车辆驱动。因而,步骤S7的燃料切断的结束并不意味着燃料喷射的恢复。在步骤S7中,在结束燃料切断后仍继续燃料喷射的停止状态。

[0114] 这样,在本实施例的混合动力车辆10中,ECU50在规定的电负载处于动作中且车速下降到第3车速以下的时刻、或规定的电负载不处于动作中且车速下降到第2车速以下的时刻结束ISG40的再生。之后,ECU50在车速下降到第1车速以下的时刻结束向发动机20的燃料切断。因而,ECU50提前于向发动机20的燃料切断的结束而结束ISG40的再生。

[0115] ECU50在从步骤S5中结束再生到在步骤S7中结束燃料切断的期间,将切换部60从图2-1所示的第1状态切换为图2-4所示的第2状态。ECU50将切换部60从图2-1所示的第1状态依次经过图2-2所示的中间状态和图2-3所示的中间状态后切换为图2-4所示的第2状态。

[0116] 图4是表示当车速下降到第3车速以下而结束ISG40的再生时的、ISG40的输出电压(发电电压)的推移的时序图。在图4中,纵轴表示ISG40的输出电压,横轴表示时间。

[0117] 如图4所示,当车速下降到第3车速以下时,ECU50将再生结束而使ISG40的输出电压逐渐降低到规定的电压。规定的电压是预先设定的值,设置余量而决定为铅电池71和锂电池72中的、输出电压较高的电压值。通过这样使ISG40的输出电压逐渐降低到规定的电压,能抑制提供到铅电池负载16和锂电池负载17的电压发生骤变。因此,能抑制铅电池负载16和锂电池负载17的动作状态由于电压的骤变而变化。

[0118] 接着,参照图5、图6、图7的时序图说明在混合动力车辆10滑行行驶时从伴随着燃

料切断的发动机行驶向EV滑行行驶转移时的车辆状态的变化。在图5、图6、图7中，纵轴从上方起按顺序表示发动机转速、车速，横轴表示时间。

[0119] 在此，图5是表示在滑行行驶时从伴随着燃料切断和ISG40的再生的发动机行驶转移到将向发动机20提供燃料设为非供给时使ISG40进行车辆驱动的EV滑行行驶的图。图5是比较例的时序图，图3的流程图的动作未被反映。

[0120] 另外，图6是表示使再生的结束时刻提前于燃料切断的结束时刻。图6是说明更优选的例子的时序图，反映了实施图3的流程图的步骤S1、S4、S5、S6、S7的情况。

[0121] 另外，图7是表示在规定的电负载的动作时与规定的电负载的不动作时相比将再生的结束时刻提前的图。图7是说明进一步优选的例子的时序图，反映了实施图3的流程图的步骤S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7的情况。

[0122] 在图5的时序图中，在时刻t10，混合动力车辆10实施发动机20的燃料切断和ISG40的再生而进行滑行行驶。在该滑行行驶时，与车速的降低相应地使变速器30的变速比变更到低速侧，由此，发动机转速被保持为恒定。

[0123] 之后，在时刻t11车速下降到阈值的13km/h以下且在该时点存在制动踏板14的踩踏（司机的停车意图）的情况下，在该时刻t11实施滑行IS（怠速停止），将发动机20的运转停止。在该情况下，由于存在制动踏板14的踩踏，因此在时刻t11以后如单点划线所示，车速按大的减速度下降。

[0124] 另一方面，在时刻t11没有制动踏板14的踩踏（司机的停车意图）的情况下，为了进行向EV滑行行驶转移的准备，在该时刻t11切换部60从第1状态切换为第2状态，且ISG40从再生切换为车辆驱动。

[0125] ECU50使切换部60从图2-1所示的第1状态经过图2-2所示的中间状态、图2-3所示的中间状态向图2-4所示的第2状态转移作为用于向EV滑行行驶转移的准备。由此，当使ISG40从再生切换为车辆驱动时，能防止断开向锂电池负载17的电力供给。另外，当切换电力供给状态时，能抑制提供到锂电池负载17的电压发生变动，能使锂电池负载17的动作稳定。

[0126] 另一方面，为了完成向EV滑行行驶切换的准备，需要在切换部60中将开关SW1、SW2、SW3、SW4切换所需的时间以及使ISG40从再生（发电）切换为车辆驱动所需的时间。

[0127] 因而，在图5的时序图中，到在时刻t12开始EV滑行行驶为止需要产生与上述的蠕动滑行对应的发动机转矩。因此，在从时刻t11到时刻t12的期间，实施向发动机20的燃料喷射，消耗这部分燃料。

[0128] 因此，为了降低燃料消耗量，如参照图6的时序图所说明的，优选使再生的结束时刻提前于燃料切断的结束时刻，与燃料切断的结束同时开始EV滑行。

[0129] 在图6的时序图中，在时刻t20，混合动力车辆10实施发动机20的燃料切断和ISG40的再生而进行滑行行驶。

[0130] 之后，在时刻t21车速下降到第2车速V2以下，从而开始切换部60的电力供给状态的切换和ISG40的从再生向车辆驱动的切换作为向EV滑行行驶切换的准备。

[0131] 之后，在时刻t22车速下降到第1车速V1(13km/h)以下，在该时点没有制动踏板14的踩踏，因此向发动机20的燃料切断被结束，实施EV滑行行驶。在时刻t22，EV滑行行驶的准备已完成，与向发动机20的燃料切断的结束同时实施EV滑行行驶。

[0132] 此外,在时刻t22,与燃料切断的结束同时释放变速器30的锁止离合器,发动机20的运转停止。因此,发动机转速从时刻t22起暂时降低,之后发动机20被ISG40带动旋转。

[0133] 这样,在图6的时序图中,能在滑行时从燃料切断起持续地将燃料供给设为不喷射,能降低燃料消耗量。

[0134] 在图7的时序图中,在时刻t30,混合动力车辆10实施发动机20的燃料切断和ISG40的再生而进行滑行行驶。

[0135] 并且,在规定的电负载正在动作的情况下,在时刻t31车速下降到第3车速V3以下的时刻,ISG40的再生被结束。另一方面,在规定的电负载没有动作的情况下,在时刻t32车速下降到第2车速V2以下的时刻,ISG40的再生被结束。

[0136] 这样,在规定的电负载正在动作的情况下,与规定的电负载没有动作的情况相比,将再生的结束时刻提前。由此,能确保用于使ISG40的输出电压逐渐降低到规定的电压而结束再生的时间。

[0137] 之后,在时刻t33车速下降到第1车速V1(13km/h)以下且在该时点没有制动踏板14的踩踏,因此向发动机20的燃料切断被结束,与该燃料切断的结束同时实施EV滑行行驶。

[0138] 这样,在图7的时序图中,在规定的电负载正在动作的情况下,在车速下降到比第2车速大的第3车速的时刻,结束ISG40的再生。因此,在规定的电负载正在动作的情况下,能抑制当切换电力供给状态时提供到规定的电负载的电压发生变动。

[0139] 如上所示,在本实施例的混合动力车辆10中,当滑行行驶时,ECU50使车辆从燃料切断行驶转移到EV滑行行驶,上述燃料切断行驶为实施中断向发动机20提供燃料的燃料切断和实施ISG40的再生,上述EV滑行行驶为将向发动机20提供燃料设为非供给时使ISG40进行车辆驱动。

[0140] 由此,在燃料切断结束后转移到EV滑行行驶,因此能抑制燃料喷射量。

[0141] 另外,在本实施例的混合动力车辆10中,ECU50当从燃料切断行驶向EV滑行行驶转移时,使再生的结束时刻提前于燃料切断的结束时刻。

[0142] 由此,能与燃料切断的结束同时使ISG40进行车辆驱动,在结束燃料切断后不需要EV滑行的准备期间这部分的燃料喷射,因此能进一步抑制燃料喷射量。其结果是,能抑制燃料喷射量,能提高燃料效率。

[0143] 另外,本实施例的混合动力车辆10具备检测车速的车速传感器12A。并且,ECU50当车速下降到预先设定的第1车速以下时结束燃料切断,ECU50当车速下降到预先设定的第2车速以下时结束再生。另外,第2车速设定为高于第1车速。

[0144] 由此,在基于变速器30的规格来决定将燃料切断结束的第1车速的情况下,也能通过将第2车速预先设定为高于第1车速,而使再生的结束时刻提前于燃料切断的结束时刻。因此,能抑制燃料喷射量,能提高燃料效率。

[0145] 另外,在本实施例的混合动力车辆中,ECU50在规定的电负载正在动作的情况下,当车速下降到比第2车速高的第3车速以下时结束再生。

[0146] 由此,在规定的电负载正在动作的情况下,与规定的电负载没有动作的情况相比,能将再生的结束时刻提前。能使从ISG40向规定的电负载提供的电压逐渐降低,能使规定的电负载的动作稳定。

[0147] 另外,本实施例的混合动力车辆10具备:铅电池71和锂电池72,其包括二次电池;

以及切换部60，其切换铅电池71、锂电池72、ISG40和锂电池负载17之间的电力供给状态。

[0148] 另外，切换部60形成：第1状态，由ISG40向铅电池71提供电力，由锂电池72向锂电池负载17提供电力；第2状态，由锂电池72向ISG40提供电力，由铅电池71向锂电池负载17提供电力；以及中间状态，连接ISG40、铅电池71、锂电池72和锂电池负载17。另外，ECU50当车速下降到第2车速以下时，使切换部60从第1状态经过中间状态向第2状态转移。

[0149] 由此，当切换电力供给状态时，能抑制提供到锂电池负载17的电压发生变动，能使锂电池负载17的动作稳定。

[0150] 另外，在本实施例的混合动力车辆中，切换部60具有：开关SW1，其将ISG40与铅电池71连接；开关SW2，其将铅电池71与锂电池负载17连接；开关SW3，其将ISG40与锂电池72连接；以及开关SW4，其将锂电池72与锂电池负载17连接。

[0151] 另外，切换部60包括将开关SW1、开关SW2和开关SW4连接的状态以及将开关SW1、开关SW3和开关SW4连接的状态中的一种状态作为中间状态。

[0152] 由此，当电力供给状态切换时，能抑制提供到锂电池负载17的电压发生变动，能使锂电池负载17的动作稳定。

[0153] 另外，在本实施例的混合动力车辆中，ECU50当车速下降到第3车速以下时使ISG40的输出电压逐渐降低到规定的电压，结束再生。

[0154] 由此，能抑制向铅电池负载16和锂电池负载17提供的电压的骤变导致的前照灯的亮度的变化或吹气风扇的旋转速度的变化等，能抑制铅电池负载16和锂电池负载17的动作状态发生变化。

[0155] 虽然公开了本发明的实施例，但是显然本领域技术人员能不脱离本发明的范围地加以变更。意图将所有的这种修改和等同物包含于权利要求书中。

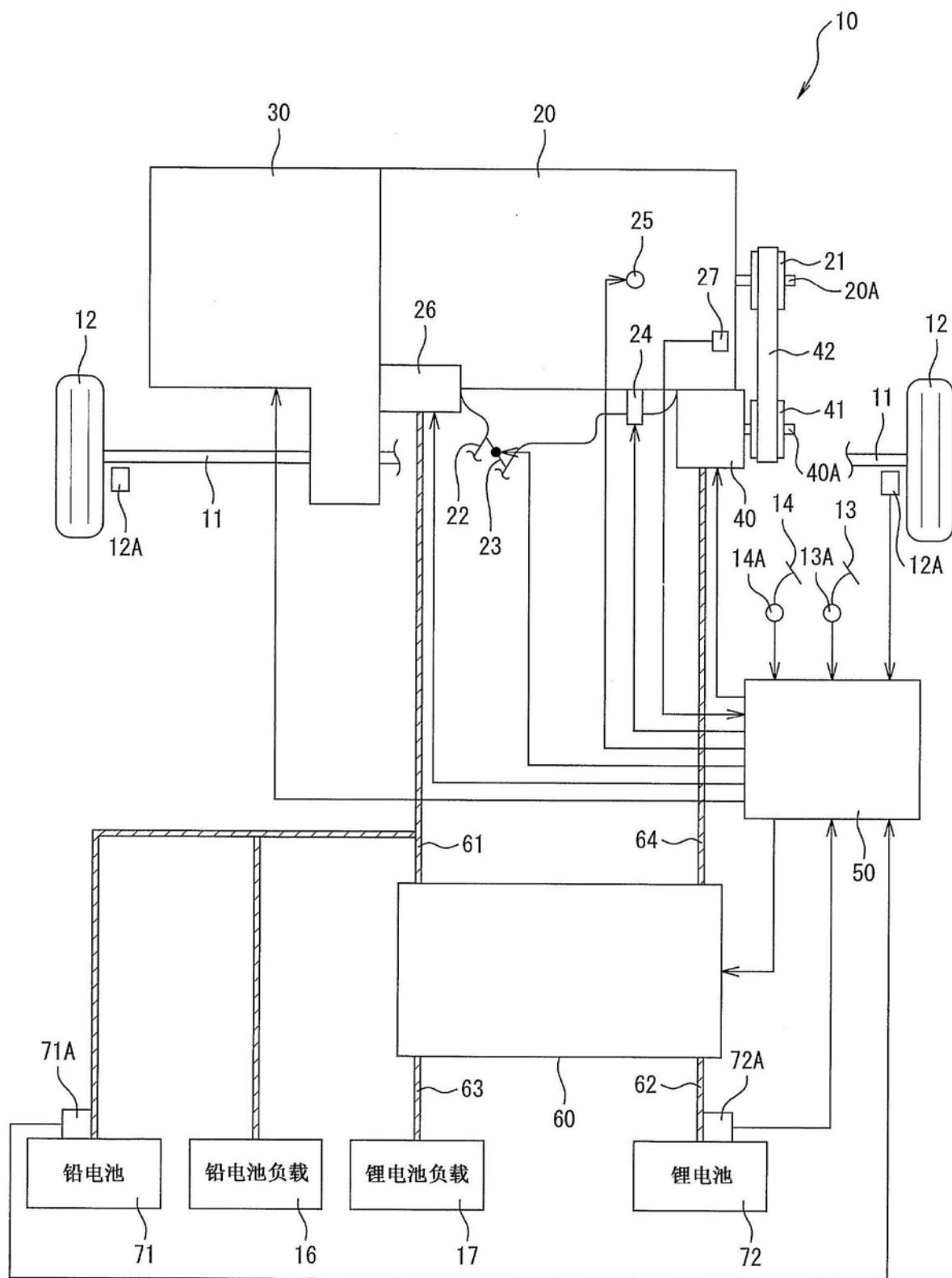


图1

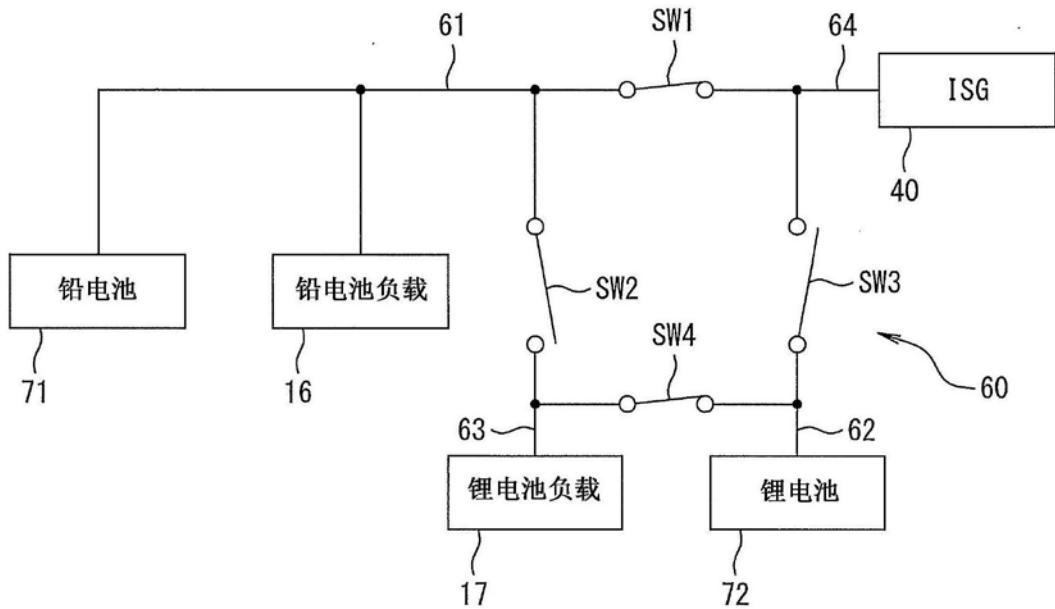


图2-1

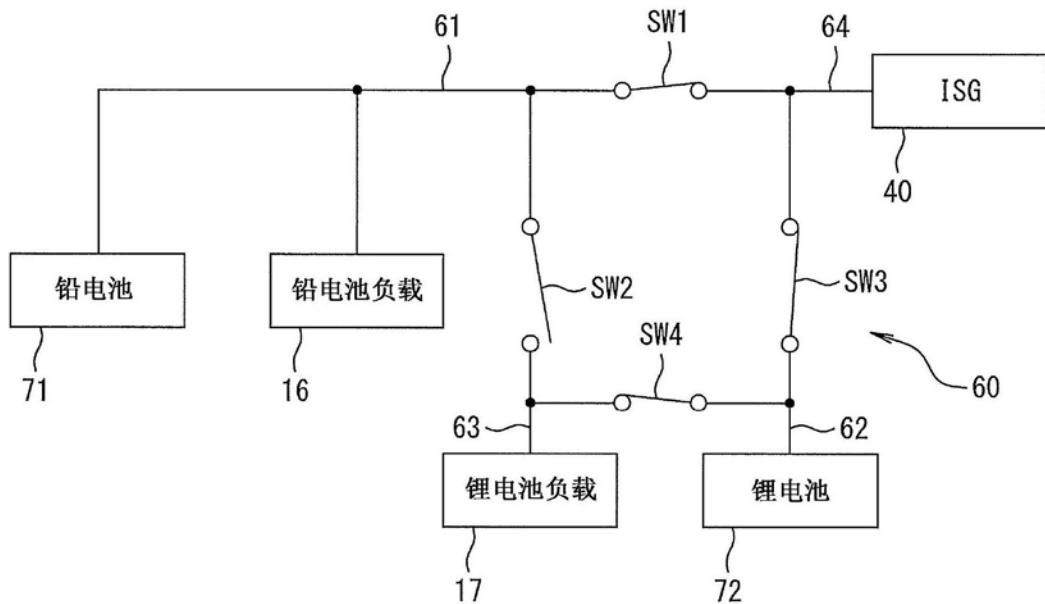


图2-2

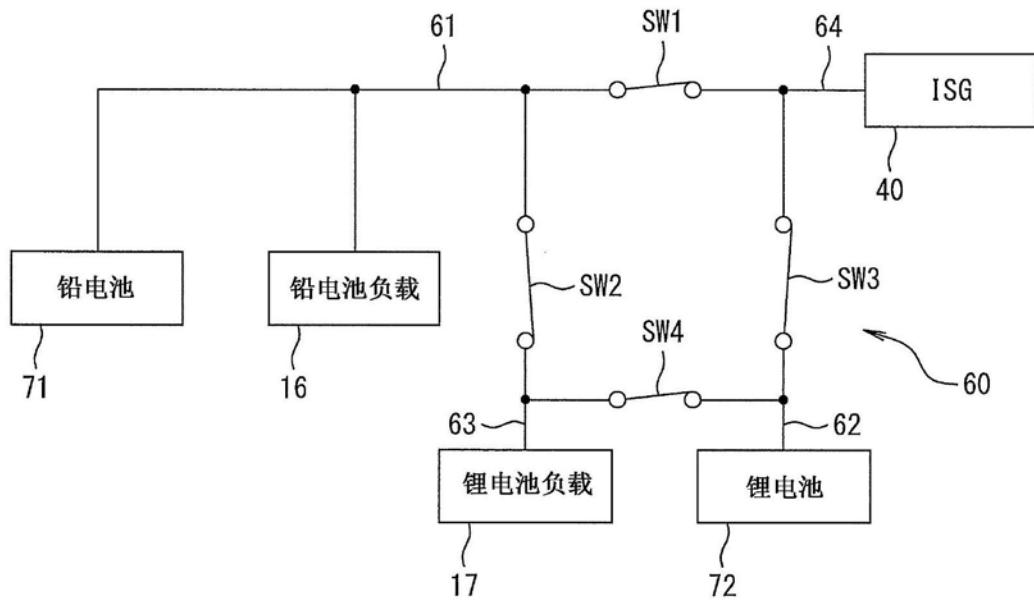


图2-3

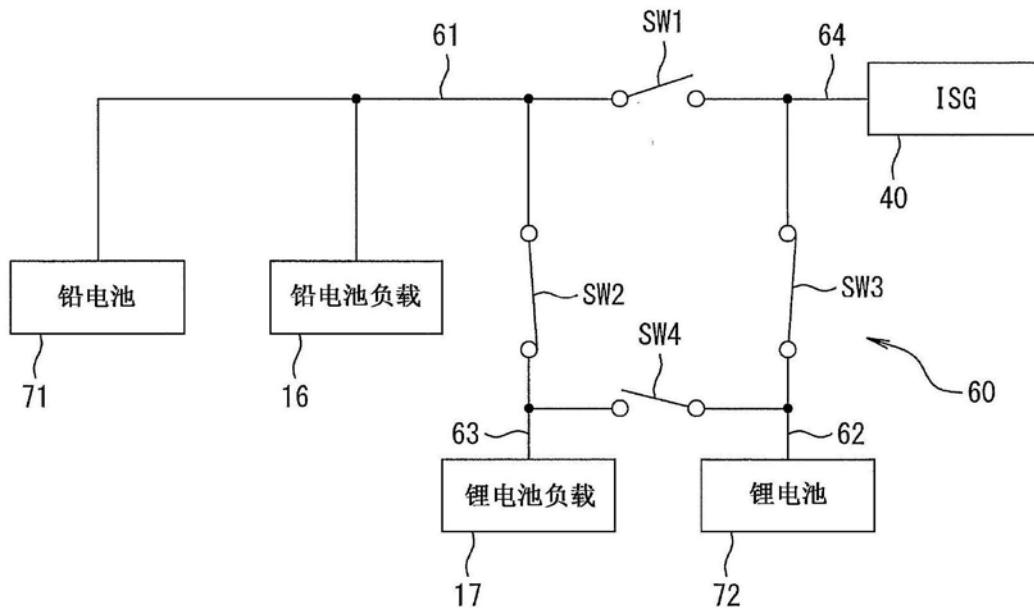


图2-4

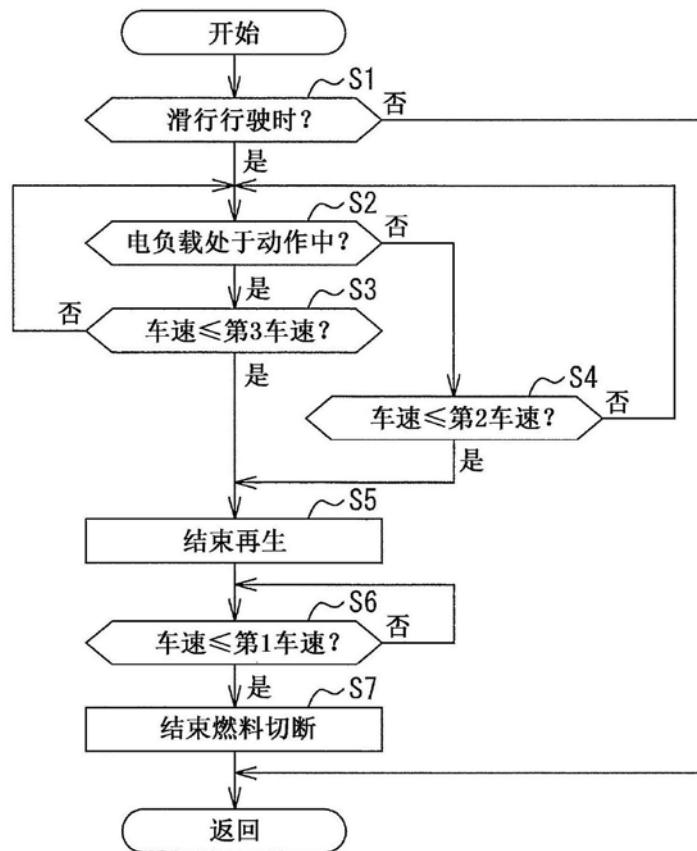


图3

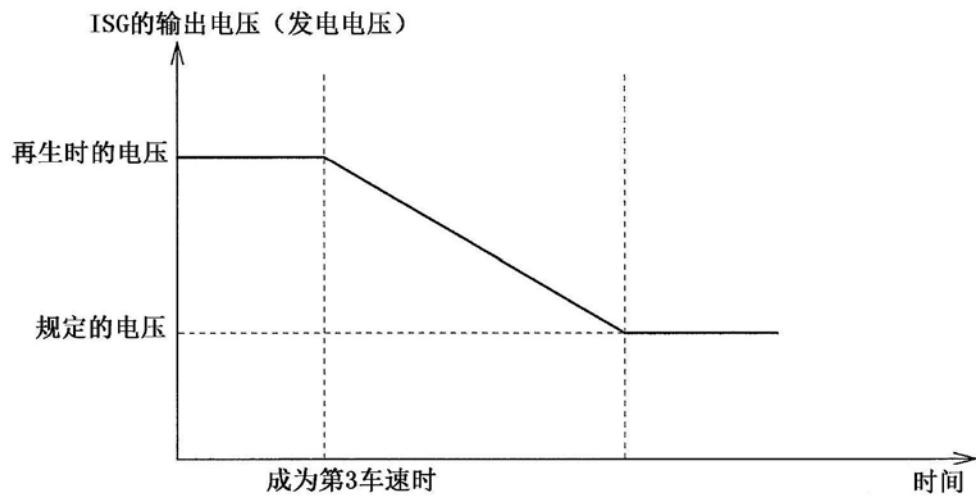


图4

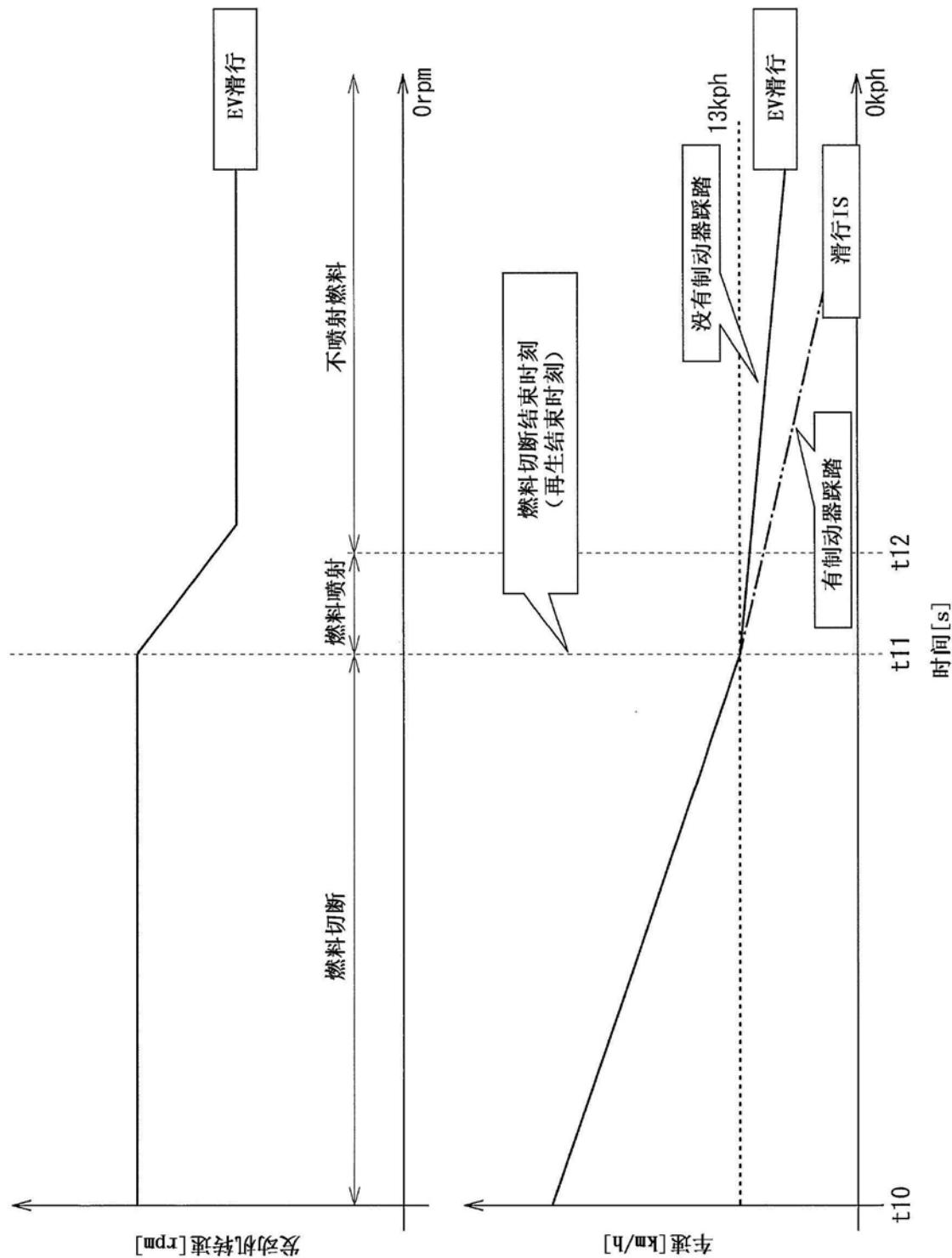


图5

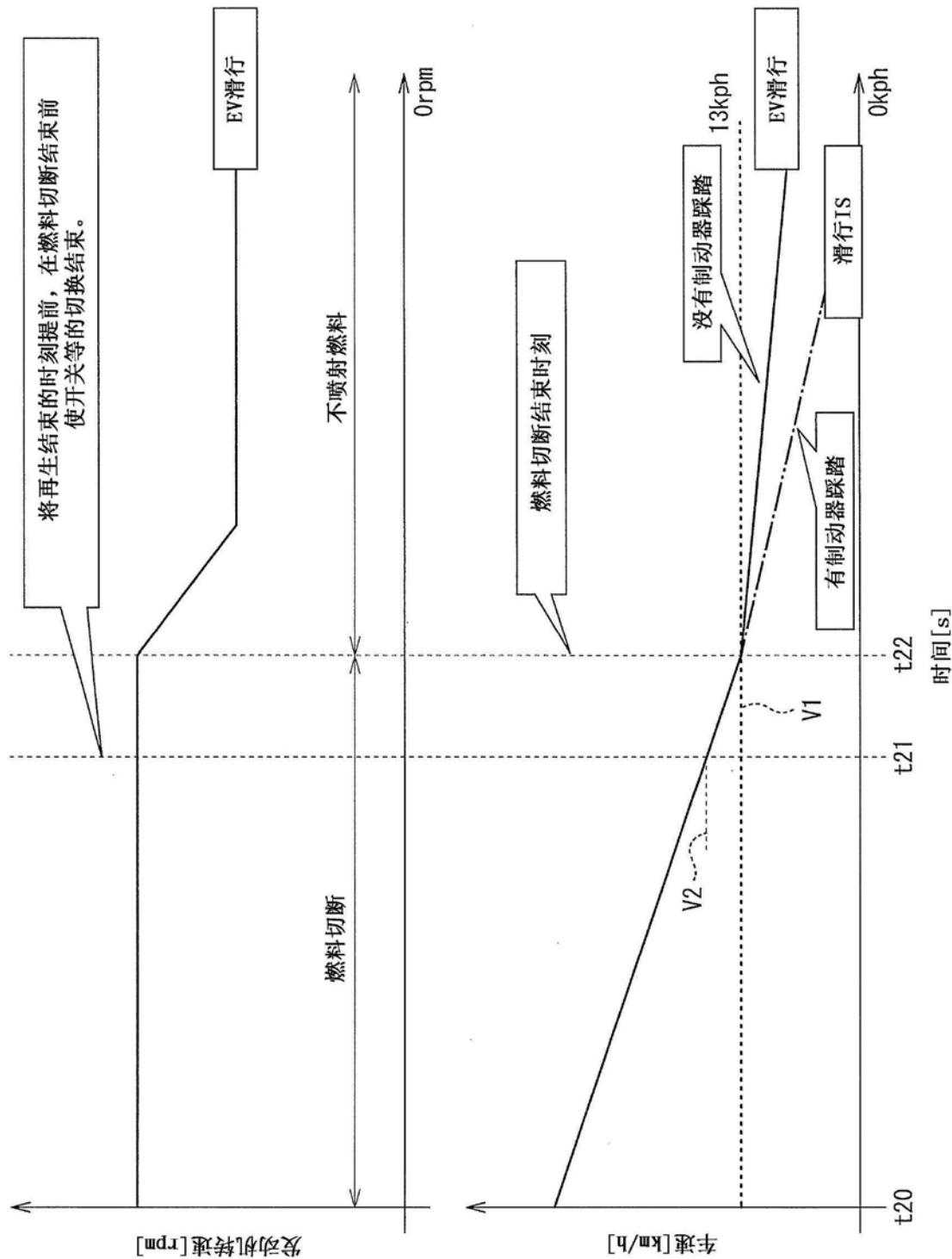


图6

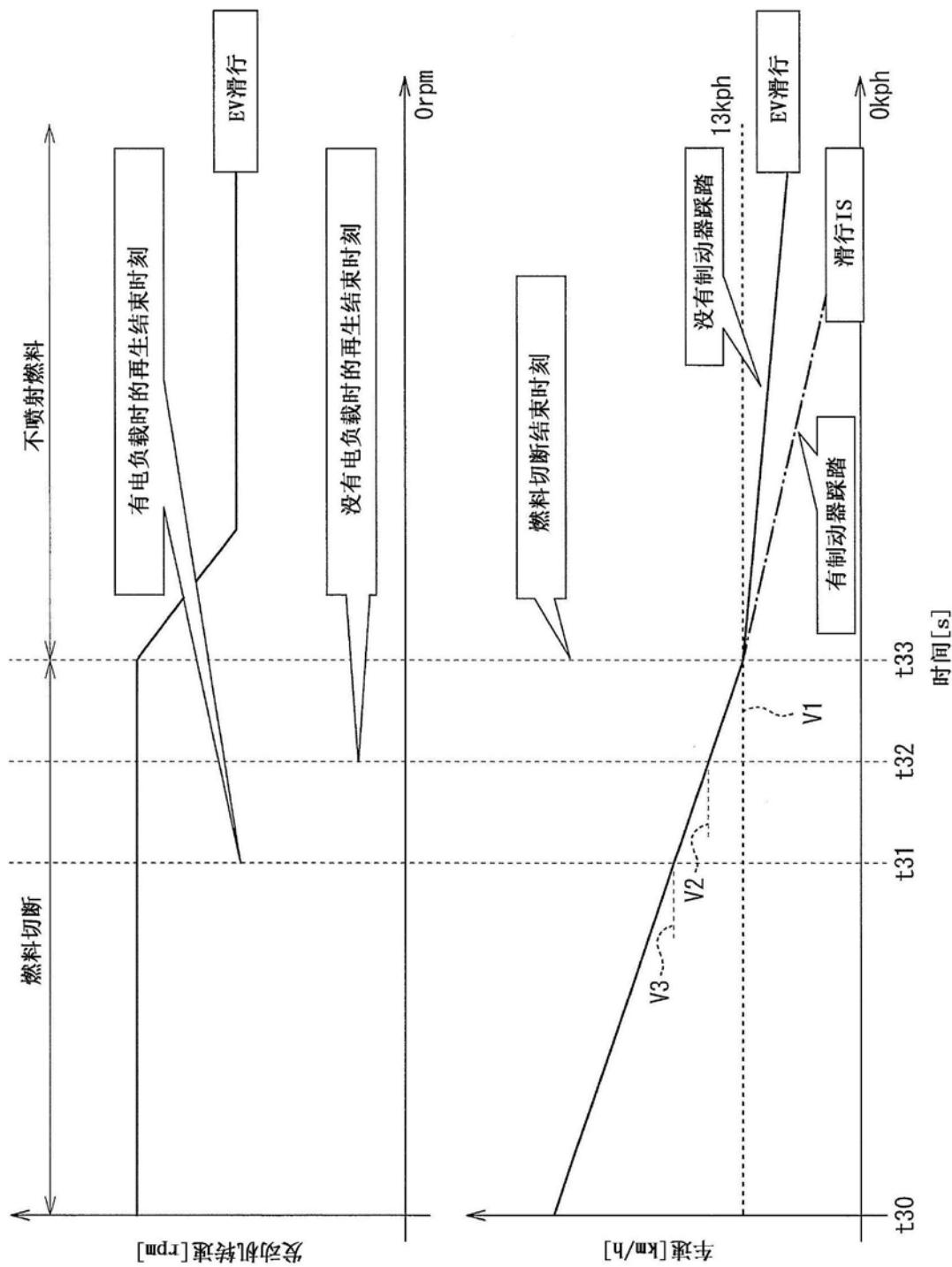


图7