



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102774251 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201210144961. 0

US 7715957 B2, 2010. 05. 11,

(22) 申请日 2012. 05. 11

审查员 曹静静

(30) 优先权数据

107015/2011 2011. 05. 12 JP

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 武田英人 麻弘知 宇野庆一

藤野友基

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘瑜 王英

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0011005 A1, 2008. 01. 17,

CN 100534821 S, 2009. 09. 02,

JP 2010-12970 A, 2010. 01. 21,

US 7849944 B2, 2010. 12. 14,

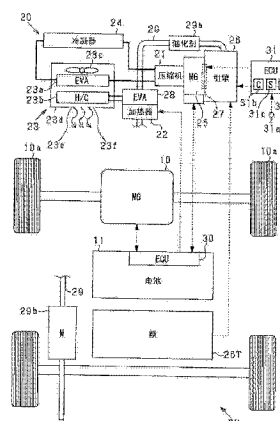
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

用于电动车辆的空气调节控制设备

(57) 摘要

检测器(30)检测电池(11)的剩余电力。计算机(31b)基于针对电动车辆的乘客车厢中的空气设置的预设温度和电动车辆外部空气的外部温度中的至少一个,来计算需要的空气调节负荷。切换部分(31c)基于所计算的需要的负荷和所检测的电池的剩余电力来在电池模式和引擎模式之间切换空气调节的模式。电池模式使电池针对空气调节提供电力,引擎模式使电动车辆的引擎(26)针对空气调节提供燃烧能量。



1. 一种用于使用电池 (11) 的电力行进的电动车辆的空气调节控制设备, 所述空气调节控制设备包括:

检测器 (30), 其检测所述电池的剩余电力 (SOC);

计算器 (31b), 其基于针对所述电动车辆的乘客车厢中的空气设置的预设温度和所述电动车辆外部空气的外部温度中的至少一个, 来计算需要的空气调节负荷; 以及

切换部分 (31c), 其基于所计算的需要的负荷和所检测的所述电池的剩余电力来在电池模式和引擎模式之间切换所述空气调节的模式, 所述电池模式使所述电池针对所述空气调节提供电力, 所述引擎模式使所述电动车辆的引擎 (26) 针对所述空气调节提供燃烧能量, 其中

当所检测的所述电池的剩余电力等于或高于阈值时选择所述电池模式,

当所检测的所述电池的剩余电力低于所述阈值时选择所述引擎模式, 以及

基于所计算的需要的负荷来可变地设置所述阈值。

2. 如权利要求 1 所述的空气调节控制设备, 其中

所述空气调节的模式还具有混合模式, 在所述混合模式中, 所述空气调节是使用所述引擎和所述电池两者进行的,

所述切换部分基于所计算的需要的负荷和所述电池的剩余电力, 在所述电池模式、所述引擎模式和所述混合模式之间切换所述空气调节的模式, 以及

在所述混合模式中使用所述引擎的燃烧能量和所述电池的电力两者来执行加热操作。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的空气调节控制设备, 其中

所述切换部分基于所计算的需要的负荷、所述电池的剩余电力和目的地之前剩余的行驶距离来切换所述空气调节的模式。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的空气调节控制设备, 其中

所述切换部分以所述电动车辆到达目的地时所述电池的剩余电力具有目标值的方式来切换所述空气调节的模式。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的空气调节控制设备, 还包括:

发电机 (25), 通过所述发电机, 所述引擎的燃烧能量除了在所述引擎模式中被用于所述空气调节之外, 还可为所述电池充电; 以及

比率控制器 (31d), 其基于所计算的需要的负荷、所述电池的剩余电力和所述电动车辆的驱动负荷中的至少一个, 来在用于所述空气调节的第一能量和用于驱动所述发电机的第二能量之间控制所述燃烧能量的使用比。

6. 如权利要求 5 所述的空气调节控制设备, 其中

所述比率控制器以所述电动车辆到达目的地时所述电池的剩余电力具有目标值的方式控制所述燃烧能量的使用比。

7. 如权利要求 5 所述的空气调节控制设备, 其中

所述比率控制器以所述电动车辆到达目的地时由所述引擎消耗的燃料量变为最小的方式控制所述燃烧能量的使用比。

用于电动车辆的空气调节控制设备

技术领域

[0001] 本公开涉及用于电动车辆的空气调节控制设备。

背景技术

[0002] 要求电动车辆针对每次充电具有长的行驶距离。例如,在行驶之前,通过商业发电站(100V)来对插入式电动车辆的电池进行充电。当以完全充电状态开始行驶时,要求电动车辆具有更长的行驶距离而不需要额外进行充电。

[0003] JP-A-2010-12970 描述了具有引擎空气调节模式和电池空气调节模式的电动车辆。在引擎空气调节模式中,使用相对较小的引擎的输出来执行空气调节。在电池空气调节模式中,使用电池的电力来执行空气调节。

[0004] 在引擎空气调节模式中,通过使用引擎的输出轴的转动力矩驱动制冷循环的制冷压缩机来进行冷却操作,并且使用引擎的废热来进行加热操作。在电池空气调节模式中,通过利用电池的电力驱动制冷压缩机来进行冷却操作,并且使用电加热器来进行加热操作。

[0005] 要求电动车辆在针对引擎使用燃料之前使用充入电池中的电力。在JP-A-2010-12970 中,当电池的剩余电力变为等于或少于预定值时,激活引擎。此时,将电池空气调节模式切换到引擎空气调节模式。以这种方式来增加针对每次充电的行驶距离。

[0006] 基于电池的剩余电力来设置激活引擎的定时。然而,如果冷却操作的负荷较小,则更好的是使激活引擎的定时延后。例如,当预设的温度相对较高或者当外部空气的温度相对较低时,可以将冷却操作的负荷确定为较小。相反,如果冷却操作的负荷较高,则更好的是使激活引擎的定时提前,以增加行驶距离。

[0007] 同样在加热操作中,基于电池的剩余电力和加热操作的负荷,激活引擎的适当定时可能是不同的。

发明内容

[0008] 本公开的一个目的是提供一种用于电动车辆的空气调节控制设备,以增加电动车辆针对每次充电的行进可能距离。

[0009] 根据本公开的实例,用于使用电池的电力行进的电动车辆的空气调节控制设备包括检测器、计算器和切换部分。检测器检测电池的剩余电力。计算器基于针对电动车辆的乘客车厢中的空气设置的预设温度和电动车辆外部空气的外部温度中的至少一个,来计算需要的空气调节负荷。切换部分基于所计算的需要的负荷和所检测的电池的剩余电力来在电池模式和引擎模式之间切换空气调节的模式。电池模式使电池针对空气调节提供电力,引擎模式使电动车辆的引擎针对空气调节提供燃烧能量。

[0010] 因此,可以增加电动车辆针对每次充电的行进可能距离。

附图说明

[0011] 根据下面参照附图进行的详细描述,本公开的上述和其它目的、特征和优点将变

得更加显而易见。在附图中：

[0012] 图 1 是示出了根据实施例的空气调节控制设备的示意性视图；

[0013] 图 2 是示出了通过空气调节控制设备切换的电池冷却模式、引擎冷却模式、电池加热模式、引擎加热模式和混合加热模式的图；以及

[0014] 图 3A 是示出了电池冷却模式的操作的视图，图 3B 是示出了引擎冷却模式的操作的视图，图 3C 是示出了电池加热模式的操作的视图，以及图 3D 是示出了引擎加热模式的操作的视图。

具体实施方式

[0015] 如图 1 中所示，电动车辆(EV)包括驱动发动机 10 (MG)和电池 11。从电池 11 向驱动发动机 10 提供电力，并且驱动发动机 10 驱动电动车辆的车轮 10a。电池 11 是在电动车辆开始行进之前由诸如 100V 的商业发电站进行充电的插入式电池。驱动发动机 10 还作为发电机工作。当电动车辆的速度减速时，通过该减速能量在驱动发动机 10 中再生电力，并且利用再生的电力对电池 11 充电。

[0016] 除了驱动发动机 10 以外，还将电池 11 的电力提供给电动车辆的其它组件，诸如压缩机 21 或电加热器 22。压缩机 21 和电加热器 22 构成空气调节器 20，空气调节器 20 调节电动车辆的乘客车厢的内部空气。下文将描述空气调节器 20 的构造。

[0017] 空气调节器 20 具有布置在乘客车厢中的空气调节单元 23。空气调节单元 23 具有容纳蒸发器 23a、加热器核心 23b、吹风机 23c 等的空气调节外壳 23d。利用电池 11 提供的电力来驱动吹风机 23c。

[0018] 当空气调节器 20 进行冷却操作时，由吹风机 23c 送出的空气与蒸发器 23a 中的诸如 HFC134a 之类的制冷剂交换热，以使得空气被冷却。被冷却的空气通过空气调节外壳 23d 的出口 23e 被吹到乘客车厢中。

[0019] 当空气调节器 20 进行加热操作时，由吹风机 23c 送出的空气与加热器核心 23b 中的诸如水之类的热介质交换热，以使得空气被加热。被加热的空气通过空气调节外壳 23d 的出口 23f 被吹到乘客车厢中。

[0020] 蒸发器 23a 中的制冷剂通过按照压缩机 21、冷凝器 22、膨胀阀(未示出)、蒸发器 23a 和压缩机 21 顺序的制冷环路进行循环。从压缩机 21 流出的高温气体制冷剂在冷凝器中与与外部空气交换热，以使得制冷剂被冷凝。然后，被冷凝的低温液体制冷剂通过膨胀阀被膨胀并且在蒸发器 23a 中与吹风机 23c 送出的空气交换热，以使得制冷剂被蒸发。

[0021] 通过电动机 25 (MG)来驱动压缩机 21。在正常情况下，通过电池 11 提供的电力来驱动电动机 25。此外，可以通过引擎 26 的燃烧能量来驱动电动机 25。该电动车辆包括相对较小的内燃机 26 和为引擎 26 存储燃料的燃料箱 26T。

[0022] 电动机 25 通过电磁离合器 27 机械地连接至引擎 26 的输出轴。当引擎 26 被激活时，使电磁离合器 27 激活，并且通过离合器 27 由引擎 16 的输出轴驱动电动机 25。当引擎 26 没有被激活时，电磁离合器 27 关闭，并且引擎 26 和电动机 25 之间的连接中断。此时，利用电池 11 的电力来驱动电动机 25。此外，当由引擎 26 驱动电动机 25 时，电动机 25 作为发电机工作，并且利用电动机 25 产生的电力来对电池 11 充电。

[0023] 在该实施例中，采用可变容量型压缩机来作为压缩机 21。可以可变地控制针对压

压缩机 21 每次旋转的制冷剂排出容量。如果将排出容量控制为零,则引擎 26 的所有输出可以用作电动机 25 中的电力产生。即,通过控制压缩机 21 的排出容量,可以将引擎 26 的输出控制为具有在用于电动机 25 中的电力产生的第一能量和用于冷却操作的第二能量之间的使用比。通过下面将描述的引擎 ECU 31 的比率控制器 31d 来控制使用比。

[0024] 加热器核心 23b 中的热介质通过包括加热器内核 23b 和蒸发器 28 的热环路循环。在蒸发器 28 中,通过电加热器 22 对热介质进行加热,以使得热介质被蒸发。然后,热介质在加热器核心 23b 中与吹风机 23c 送出的空气交换热,以使得热介质被冷凝。该热环路是温差环流型环路,使得由加热器核心 23b 冷凝的液体热介质通过引力流回到蒸发器 28。

[0025] 当热介质在蒸发器 28 中被加热时,可以通过引擎 26 的废气代替电加热器 22 来执行加热。即,可以在蒸发器 28 的热介质和流经引擎 26 的排气管 29 的废气之间执行热交换。例如,在图 1 的实例中,蒸发器 28 布置在排气管 29 中的催化剂设备 29a 和消声器 29b 之间。

[0026] 电池 ECU 30 控制电池 11 的放电量和充电量。具体地,电池 ECU 30 基于需要的驱动负荷来控制提供给驱动发动机 10 的电力的量。此外,电池 ECU 30 基于需要的冷却负荷来控制提供给电动机 25 的电力的量。此外,电池 ECU 30 基于需要的加热负荷来控制提供给电加热器 22 的电力的量。此外,电池 30 控制驱动发动机 10 进行充电的充电量。此外,电池 ECU 30 在引擎被激活时控制电动机 25 进行充电的充电量。

[0027] 电池 11 的剩余电量具有最佳范围。电池 11 的剩余电量由荷电态(下文称为 SOC)来表示,所述 SOC 指实际电荷量与电池 11 完全充电时的完全电荷量的比。例如,最佳范围具有诸如 95% 的上限和诸如 10% 的下限。如果电池 11 被过度充电而超过该上限,或者如果电池 11 被过度放电而超过该下限,则电池 11 的退化将加速。

[0028] 电池 ECU 30 限制驱动发动机 10 或电动机 25 的充电,使得电池 ECU 30 限制电池 11 被过度充电。此外,当电动车辆在行进过程中荷电态 SOC 降低到下限,电池 ECU 30 限制放电,使得电池 ECU 30 限制电池 11 被过度放电。此时,例如,启动引擎 26 以限制过度放电。

[0029] 引擎 ECU 31 控制引擎 26 的操作。具体地,引擎 ECU 31 例如基于引擎 26 的输出轴的旋转速度和需要的驱动负荷来控制从引擎 26 的燃料喷射阀喷射燃料的喷射量和定时、空气进入量和点火定时。

[0030] 引擎 ECU 31 还控制空气调节器 20 的操作。具体地,引擎 ECU 31 基于需要的冷却负荷和需要的加热负荷来控制电磁离合器 27 的连接状态、压缩机 21 的排出容量和吹风机 23c 的操作。

[0031] 需要的冷却负荷和需要的加热负荷可以对应于需要的空气调节负荷。引擎 ECU 31 的计算器 31b 基于由外部空气温度传感器 31a 检测到的外部空气温度和由车主设定的乘客车厢的预设温度来计算需要的空气调节负荷。可以由电池 ECU 30 代替引擎 ECU 31 来执行空气调节器 20 的操作。此外,可以额外地提供专用 ECU 来控制空气调机器 20 的操作。

[0032] 电池 ECU 30 和引擎 ECU 31 可以被构造为能够相互彼此通信。电池 ECU 30、引擎 ECU 31 和专用 ECU 中的至少一个在下面将解释的空气调节模式中进行切换控制。例如,引擎 ECU 31 的切换部分 31c 进行该切换控制。

[0033] 图 2 示出了空气调节模式的图。空气调节模式具有电池冷却(B-C)模式和引擎冷

却(E-C)模式。在每种冷却模式中,由空气调节器 20 来冷却乘客车厢。空气调节模式还具有电池加热(B-H)模式、引擎加热(E-H)模式和混合加热(HV-H)模式(混合空气调节模式)。在每种加热模式中,由空气调节器 20 来对乘客车厢进行加热。

[0034] 引擎冷却模式和引擎加热模式对应于引擎空气调节模式,针对所述引擎空气调节模式,通过引擎输出来执行空气调节。电池冷却模式和电池加热模式对应于电池空气调节模式,针对所述电池空气调节模式,通过电池输出来执行空气调节。将空气调节模式控制为根据需要的空气调节负荷和电池 11 的剩余电量 SOC 而被切换。

[0035] 在图 2 的实例中,将外部空气温度用作需要的空气调节负荷。即,当在冷却操作中外部空气温度变为高时,需要的冷却负荷变为高,以及当在加热操作中外部空气温度变为低时,需要的加热负荷变为高。

[0036] 可替换地,可以基于外部空气温度和预设温度两者来计算需要的空气调节负荷。当在冷却操作中预设的温度被设置为更高时,需要的冷却负荷变为低,以及当在加热操作中预设的温度被设置为更低时,需要的加热负荷变为低。

[0037] 电池 ECU 30 对应于检测电池 11 的剩余电力的检测器。具体地,检测器检测电池 11 的端点电压作为电池电压。当没有进行充电和放电时,电池 11 具有参考电压。检测器基于检测的电压和参考电压估计电池 11 的剩余电力 SOC。

[0038] 可替换地,检测器可以检测流经电池 11 的电流作为电池电流,并且可以基于电池电流的积分值来估计电池 11 的剩余电力 SOC。此外,可以基于电池电压和电池电流的积分值两者来估计电池 11 的剩余电力 SOC。

[0039] 如图 3A 中所示,如果设置了电池冷却模式,则电动车辆在引擎 26 没有被激活的状态中使用电池 11 的电力行进,并且由空气调节器 20 执行冷却操作。在该模式中,从电池 11 向电动机 25 提供电力,从而驱动压缩机 21。即,由电池 11 的电力驱动压缩机 21 从而执行冷却操作。

[0040] 如图 3B 中所示,如果设置了引擎冷却模式,则由空气调节器 20 执行冷却操作。此时,利用电池 11 的电力驱动电动车辆,并且电动机 25 使用引擎 26 的燃烧能量产生电。在这种模式中,通过引擎 26 的输出轴的转动力矩(引擎输出)来驱动电动机 25,并且通过电动机 25 来驱动压缩机 21。即,通过引擎 26 的燃烧能量来驱动压缩机 21,从而执行冷却操作。

[0041] 如图 3C 中所示,如果设置了电池加热模式,则电动车辆在引擎 26 没有被激活的状态中利用电池 11 的电力行驶,并且由空气调节器 20 执行加热操作。在这种模式中,从电池 11 向电加热器 22 提供电力,并且加热器核心 23b 的热介质被加热,以使得由空气调节器 20 送出的空气被加热。即,使用电池 11 的电力来执行加热操作。

[0042] 如图 3D 中所示,如果设置了引擎加热模式,则由空气调节器 20 来执行加热操作。此时,电动车辆利用电池 11 的电力行驶,并且电动机 25 使用引擎 26 的燃烧能量来产生电。在这种模式中,由引擎 26 的废热来对加热器核心 23b 的热介质进行加热,以使得由空气调节器 20 送出的空气被加热。即,使用引擎 26 的燃烧能量来执行加热操作。

[0043] 在混合加热模式中,由空气调节器 20 来执行加热操作。此时,电动车辆利用电池 11 的电力行驶,并且电动机 25 使用引擎 26 的燃烧能量来产生电。在这种模式中,由引擎 26 的废热和电加热器 22 两者对加热器核心 23b 的热介质加热。即,使用引擎 26 的燃烧能量和电池 11 的电力两者来执行加热操作。

[0044] 由于在电池冷却模式和电池加热模式中引擎 26 停止,因此电磁离合器 27 将电动机 25 和引擎 26 彼此断开。由于在引擎冷却模式、引擎加热模式和混合加热模式中引擎是激活的,因此电磁离合器 27 将电动机 25 和引擎 26 彼此连接。如果即使在引擎 26 激活的情况下也没有执行冷却操作,则将压缩机 21 的排出容量设置为零。

[0045] 接下来,参照图 2 解释空气调节模式中的切换操作。图 2 的纵坐标轴代表外部空气温度。纵坐标轴可以是需要的空气调节负荷或者是与需要的空气调节负荷有关的其它物理量,诸如预设温度。例如,由 ECU 31 的计算器 31b 来构造计算需要的空气调节负荷的计算器,并且基于外部空气温度传感器 31a 的检测值来执行该计算。

[0046] 图 2 的横坐标轴代表电池 11 的剩余电力 SOC。如果在电动车辆开始行驶之前利用商业发电站对电池 11 完全充电,则在行驶开始时刻剩余电力 SOC 是 100% 或者高于为最佳范围上限的 95%。然后,随着电动车辆继续行进以增加行驶距离,剩余电力 SOC 逐渐减小。即,图 2 的横坐标轴可以是行驶距离或行进持续时间。

[0047] 将描述空气调节模式中的切换控制。首先,基于外部空气温度确定执行加热操作还是冷却操作。例如,如果外部空气温度等于或高于诸如 17℃ 的预定温度 THa,则设置冷却模式。相反,如果外部空气温度低于预定温度 THa,则设置加热模式。

[0048] 然后,基于那个时刻电池 11 的剩余电力 SOC,确定是要激活还是不激活引擎 26。即,如果剩余电力 SOC 等于或高于阈值 TH1、TH2、TH3、TH4 (下文中称为 TH1-TH4),则在冷却操作中选择电池冷却模式,或者在加热操作中选择电池加热模式。由于剩余电力 SOC 是足够的,因此引擎 26 未被激活。

[0049] 如果剩余电力 SOC 低于阈值 TH1-TH4,则在冷却操作中选择引擎冷却模式,或者在加热操作中选择引擎加热模式。由于剩余电力 SOC 不是足够的,因此引擎 26 被激活。基于对应于需要的空气调节负荷的外部空气温度,可变地设置阈值 TH1-TH4。

[0050] 例如,当执行冷却操作时,如果外部空气温度等于或大于诸如 35℃ 的预定温度 THb,则由 ECU 30、31 将设置用于选择电池冷却模式或引擎冷却模式的阈值设置为 TH2 (SOC=40%)。

[0051] 相反,当执行冷却操作时,如果外部空气温度低于预定温度 THb,则由 ECU 30、31 将设置用于选择电池冷却模式或引擎冷却模式的阈值设置为 TH1 (SOC=20%)。

[0052] 存在关系 $TH2 > TH1$ 。ECU 31 的切换部分 31c 对应于切换空气调节模式的切换部分。

[0053] 此外,当执行加热操作时,如果外部空气温度等于或大于诸如 0℃ 的预定温度 THc,则由 ECU 30、31 将设置用于选择电池加热模式和引擎加热模式的阈值设置为 TH3 (SOC=20%)。

[0054] 相反,当执行加热操作时,如果外部空气温度低于预定温度 THc,则由 ECU 30、31 将设置用于选择电池加热模式和引擎加热模式的阈值设置为 TH4 (SOC=80%)。

[0055] 存在关系 $TH4 > TH3$ 。ECU 31 的切换部分 31c 对应于切换空气调节模式的切换部分。

[0056] 根据本实施例,当需要的空气调节负荷更大时,引擎 26 启动得更早,即使在电池 11 中剩余大量的剩余电力 SOC 的状态中,并且在电池输出之前使用引擎输出来执行空气调节。

[0057] 当外部空气温度低于预定温度 THc 并且当剩余电力 SOC 等于或高于阈值 TH4 时,选择混合加热模式作为空气调节模式。

[0058] 电动车辆通常利用其中引擎 26 停止的电池冷却模式或电池加热模式来开始行驶,这是因为电池 11 的剩余电力 SOC 在行驶启动时刻足够高。当电动车辆行驶较长距离电池 11 的剩余电力 SOC 降低时,将空气调节模式切换为引擎冷却模式或引擎加热模式。

[0059] 然而,根据本实施例,当外部空气温度相对较高(高于 THb),或当外部空气温度相对较低(低于 THc)时,在长距离行驶的较早阶段启动引擎 26,从而将电池 11 的剩余电力 SOC 保持为更高的水平。

[0060] 可替换地,当预设温度相对较低(当在冷却操作中冷却负荷较大)或当预设温度较高(当在加热操作中加热负荷较大)时,在长距离行驶的较早阶段启动引擎 26,从而将电池 11 的剩余电力 SOC 保持为更高的水平。

[0061] 根据本实施例,不仅基于电池 11 的剩余电力 SOC 还基于需要的空气调节负荷来改变空气调节模式。因此,在合适的时刻将空气调节模式切换为引擎加热模式或引擎冷却模式,并且在引擎 26 的燃料之前使用电池 11 的电力的状态中,以可以增加行驶可能距离的方式来启动引擎 26。

[0062] 此外,如果外部空气温度非常低,诸如低于 0°C,并且如果电池 11 具有足够的剩余电力 SOC,诸如高于 80%,则可以通过电加热器 22 和引擎 26 的废热两者来对热介质加热。因此,乘客车厢可以被快速地加热到具有目标温度,即使在外部空气温度非常低的情况下。

[0063] 本公开不限于上述实施例。

[0064] 可以根据到电动车辆的目的地剩余距离来可变地设置阈值 TH1-TH4。在这种情况下,可以在最佳时刻启动引擎 26 以使得可以将行驶可能距离增加到最大。

[0065] 基于电动车辆的导航设备提供的当前位置信息和目的地信息来计算到目的地的剩余距离。可替换地,车辆的驾驶员可以在开始行进之前输入行驶计划距离,电动车辆沿着该行驶计划距离行驶而不激活引擎 26,并且可以基于输入的行驶计划距离和电动车辆已经行驶的行驶距离来估计到目的地的剩余距离。

[0066] 可以以电动车辆到达目的地时电池 11 的剩余电力 SOC 具有目标值的方式来可变地设置阈值 TH1-TH4。目标值可以对应于剩余电力 SOC 的最佳范围的下限。在这种情况下,可以切换空气调节模式以促进电池 11 的电力的使用而非引擎 26 的燃料的使用。

[0067] 在其中引擎 26 被激活的引擎加热模式和混合加热模式中,引擎 ECU 31 的比率控制器 31d 可以基于需要的加热负荷、电池 11 的剩余电力和电动车辆的驱动负荷,来在用于驱动电动机 25 的能量和用于加热蒸发器 28 的热介质的能量之间控制引擎 26 的燃烧能量的使用比。在这种情况下,可以通过有效地使用引擎 26 的燃烧能量来增加行驶可能距离。

[0068] 引擎 ECU 31 的比率控制器 31d 可以对应于基于所计算的需要的负荷、电池的剩余电力和驱动负荷来在用于空气调节的第一能量和用于驱动发电机的第二能量之间控制燃烧能量的使用比的比率控制器。

[0069] 例如,通过延迟引擎 26 的点火定时来提高废热的温度。在这种情况下,可以提高代表用于加热操作的能量与用于电力产生的能量的比率的加热输出比。因此,可以通过基于需要的加热负荷、电池的剩余电力和驱动负荷控制点火定时来控制加热输出比。

[0070] 在引擎冷却模式中,引擎 ECU 31 可以基于需要的冷却负荷、电池 11 的剩余电力和驱动负荷来在用于驱动压缩机 21 的能量和用于驱动电动机 25 的能量之间控制引擎 26 的燃烧能量的使用比。可以由引擎 ECU 31 来控制代表用于冷却操作的能量与用于电力产生

的能量的比率的冷却输出比。在这种情况下,可以通过有效地使用引擎 26 的燃烧能量来增加行驶可能距离。

[0071] 引擎 ECU 31 具有比率控制器 31d,该比率控制器 31d 基于所计算的需要的负荷、电池的剩余电力和驱动负荷中的至少一个来在用于空气调节的第一能量和用于驱动发电机的第二能量之间控制燃烧能量的使用比。

[0072] 例如,可以通过增加压缩机 21 的排出容量来提高冷却输出比,这是因为蒸发器 23a 的冷却能力提高了。因此,可以通过基于需要的冷却负荷、电池的剩余电力和驱动负荷控制压缩机 21 的排出容量来控制冷却输出比。

[0073] 当控制加热输出比或冷却输出比时,可以以电池 11 的剩余电力 SOC 在电动车辆到达目的地时具有目标值的方式来执行该控制。可替换地,可以以引擎 26 的燃料消耗量在电动车辆到达目的地时变为最小的方式来执行该控制。

[0074] 电池 11 的输出根据剩余电力 SOC 的减小而减小。此外,电池 11 的输出随着电池 11 的温度降低而减小,即使是在剩余电力 SOC 相同的情况下。即,电池输出可以随着外部空气温度变得更低而降低。因此,可以基于外部空气温度可变地设置用于模式改变的阈值 TH1-TH4。即,当外部空气温度更低时,阈值 TH1-TH4 被设置为更高,以使得在该情况下引擎 26 启动得更早。

[0075] 通过引擎 26 的输出轴的转动力矩或者电池 11 的电力来驱动空气调节器 20 的压缩机 21。即,在引擎冷却模式中由引擎 26 的输出力矩来驱动压缩机 21,并且在电池冷却模式中利用电池 11 的电力来驱动压缩机 21。

[0076] 可替换地,可以采用电驱动的压缩机作为压缩机 21,并且仅利用电池 11 的电力来驱动该压缩机。在这种情况下,当选择引擎冷却模式时,由引擎输出产生的电力用作电源。

[0077] 加热器核心 23b 的热介质被配置为通过加热器核心 23b 和蒸发器 28 来循环。可替换地,热介质可以是通过引擎和散热器循环的引擎冷却水。

[0078] 这些改变和修改可以被理解为在所附权利要求限定的本公开的范围之内。

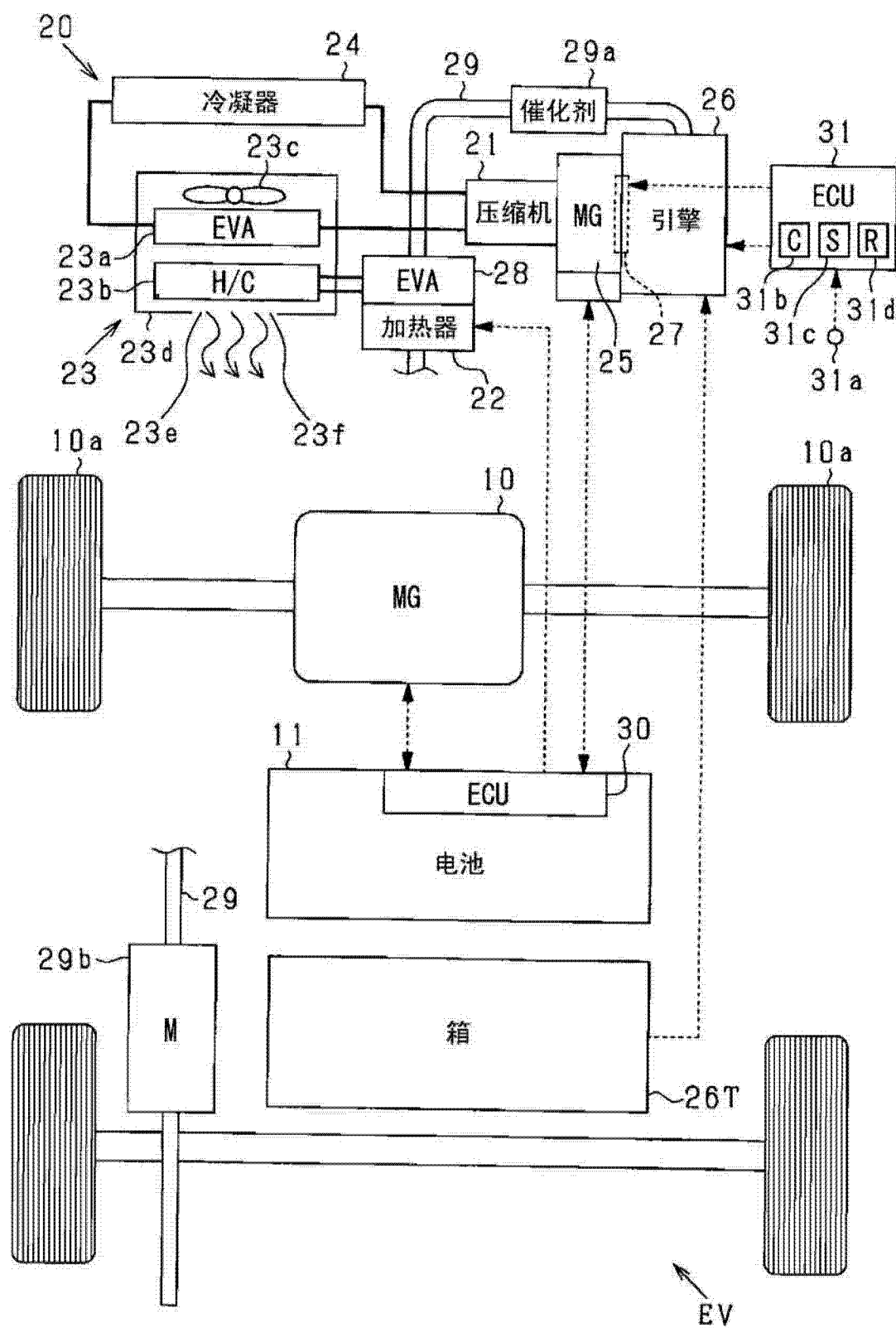


图 1

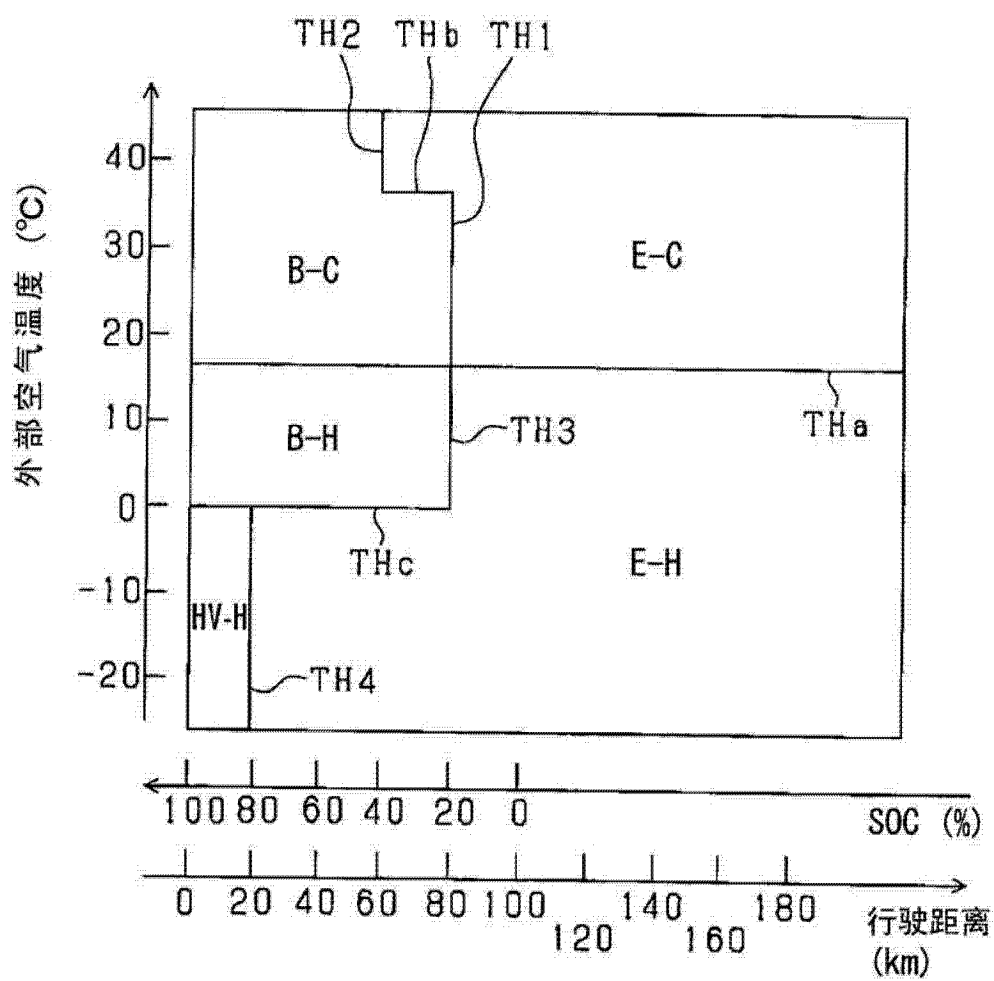


图 2

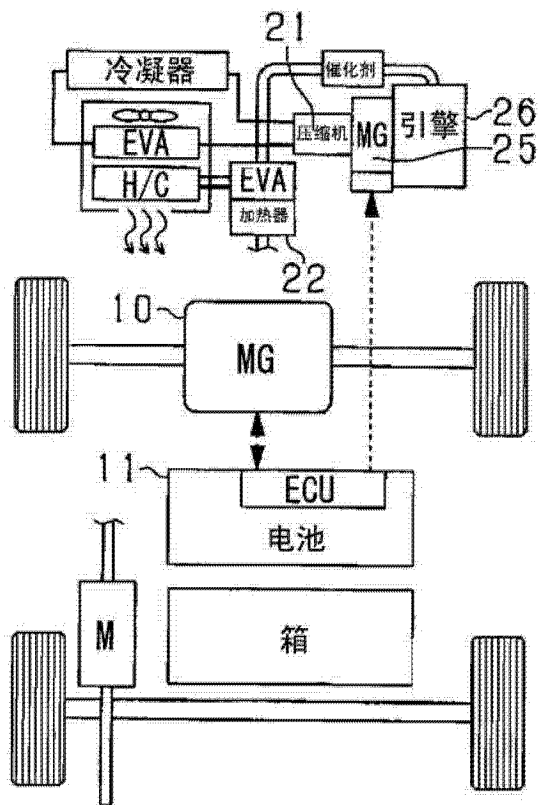


图 3A

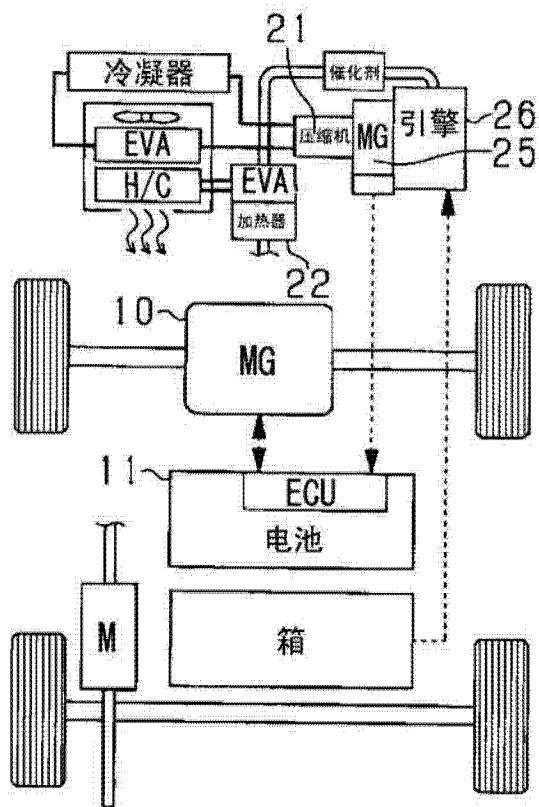


图 3B

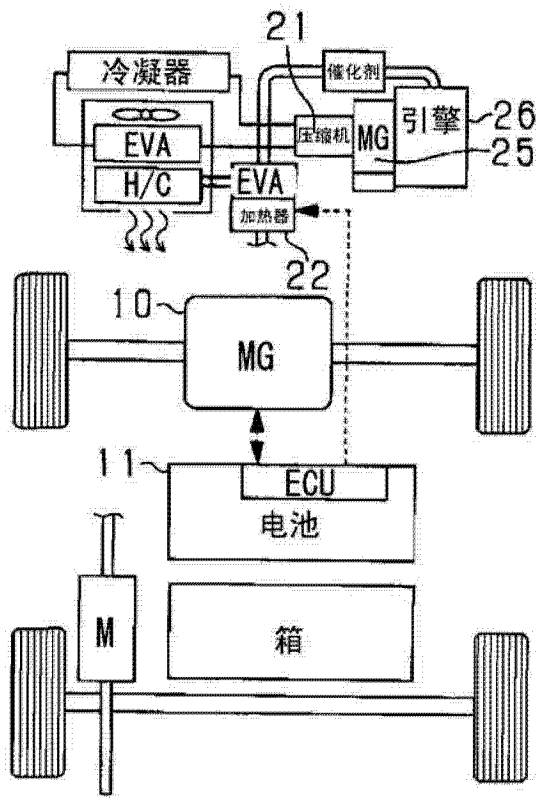


图 3C

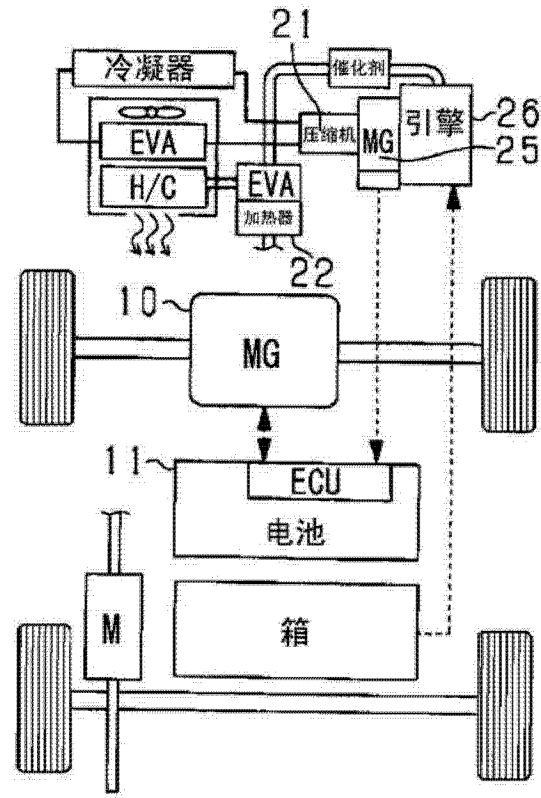


图 3D