



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105848957 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201480071329.5

(22)申请日 2014.12.04

(30)优先权数据

2014-004793 2014.01.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/006057 2014.12.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/107589 JA 2015.07.23

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 山中隆 大见康光 三浦功嗣

榎本宪彦

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 张丽颖 高永志

(51)Int.Cl.

B60L 1/00(2006.01)

B60L 1/02(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

B60W 10/06(2006.01)

B60W 10/30(2006.01)

B60W 20/00(2016.01)

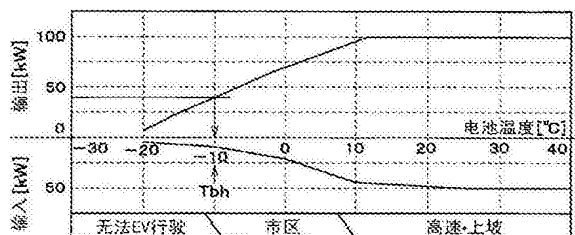
权利要求书2页 说明书19页 附图12页

(54)发明名称

车辆用热管理系统

(57)摘要

车辆用热管理系统的控制装置(70)在有需要对电池及发动机(61)双方进行暖机的情况下,控制第一切换阀(21)及第二切换阀(22)成为电池暖机状态,该电池暖机状态为热介质在电池调温用热交换器(20)与热介质加热用热交换器(15)之间循环,且热介质不在冷却水冷却水热交换器(18)与热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态。另外,在电池暖机状态下,在电池的温度(Tb)超过电池暖机目标温度(Tbo)的情况下,控制装置(70)控制第一切换阀(21)及第二切换阀(22)成为发动机暖机状态,该发动机暖机状态为热介质在冷却水冷却水热交换器(18)与热介质加热用热交换器(15)之间循环,且热介质不在电池调温用热交换器(20)与热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态。



1. 一种车辆用热管理系统,其特征在于,具备:

第一泵(11)及第二泵(12),该第一泵(11)及第二泵(12)吸入并排出热介质;

压缩机(32),该压缩机(32)吸入并排出制冷剂;

热介质加热用热交换器(15),该热介质加热用热交换器(15)使从所述压缩机(32)排出的所述制冷剂与通过所述第二泵(12)吸入并排出的所述热介质进行热交换来加热所述热介质;

减压器(33),该减压器(33)使从所述热介质加热用热交换器(15)流出的所述制冷剂减压膨胀;

热介质冷却用热交换器(14),该热介质冷却用热交换器(14)使由所述减压器(33)减压膨胀后的所述制冷剂与通过所述第一泵(11)吸入并排出的所述热介质进行热交换来冷却所述热介质;

热介质外部气体热交换器(13),该热介质外部气体热交换器(13)使由所述热介质冷却用热交换器(14)冷却后的所述热介质与外部气体进行热交换;

空气加热用热交换器(17),该空气加热用热交换器(17)使由所述热介质加热用热交换器(15)加热后的所述热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换来加热所述送风空气;

发动机用热传递部(18),该发动机用热传递部(18)在输出行驶用驱动力的发动机(61)与所述热介质之间进行热传递;

电池用热传递部(20),该电池用热传递部(20)在对行驶用电动机供给电力的电池与所述热介质之间进行热传递;

切换装置(21,22),该切换装置(21,22)切换所述热介质在所述发动机用热传递部(18)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态、和所述热介质不在所述发动机用热传递部(18)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态,并且该切换装置(21,22)切换所述热介质在所述电池用热传递部(20)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态、和所述热介质不在所述电池用热传递部(20)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态;以及

控制装置(70),在需要对所述电池及所述发动机(61)双方进行暖机的情况下,该控制装置(70)控制所述切换装置(21,22),以成为电池暖机状态,该电池暖机状态为所述热介质在所述电池用热传递部(20)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环,且所述热介质不在所述发动机用热传递部(18)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态,在所述电池暖机状态下,在所述电池的温度( $T_b$ )超过电池暖机目标温度( $T_{bo}$ )的情况下,该控制装置(70)控制所述切换装置(21,22),以成为发动机暖机状态,该发动机暖机状态为所述热介质在所述发动机用热传递部(18)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环,且所述热介质不在所述电池用热传递部(20)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态。

2. 根据权利要求1所述的车辆用热管理系统,其特征在于,

所述电池储存车辆的再生能量,

在所述电池的蓄电余量(SOC)比第一蓄电余量阈值(SOC1)大的情况下,与所述电池的蓄电余量(SOC)比所述第一蓄电余量阈值(SOC1)小的情况相比,所述控制装置(70)使所述电池暖机目标温度( $T_{bo}$ )为较大的值。

3. 根据权利要求2所述的车辆用热管理系统,其特征在于,  
所述电池的温度( $T_b$ )越低,则所述控制装置(70)将所述第一蓄电余量阈值(SOC1)决定为越大的值。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,  
所述切换装置(21,22)切换所述热介质在所述空气加热用热交换器(17)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态、和所述热介质不在所述空气加热用热交换器(17)与  
所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态,

在所述热介质在所述电池用热传递部(20)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环,且所述电池的温度( $T_b$ )为电池温度阈值( $T_{bh}$ )以下的情况下,所述控制装置(70)控制所述切换装置(21,22),以成为所述热介质不在所述空气加热用热交换器(17)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,  
在所述电池的温度( $T_b$ )到达电池暖机目标温度( $T_{bo}$ ),且所述电池的蓄电余量(SOC)比第二蓄电余量阈值(SOC2)小的情况下,所述控制装置(70)控制所述切换装置(21,22),以成为所述热介质在所述发动机用热传递部(18)与所述热介质加热用热交换器(15)之间循环的状态。

6. 根据权利要求5所述的车辆用热管理系统,其特征在于,  
所述发动机(61)的温度( $T_e$ )越低,所述控制装置(70)将所述第二蓄电余量阈值(SOC2)决定为越大的值。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的车辆用热管理系统,其特征在于,  
具备设备用热传递部(19),该设备用热传递部(19)在通过动作而发热的设备与所述热介质之间进行热传递,

所述热介质在所述设备用热传递部(19)与所述热介质冷却用热交换器(14)之间循环。

8. 根据权利要求2所述的车辆用热管理系统,其特征在于,  
所述控制装置(70)基于从车辆导航系统(90)输出的路线规划来决定所述第一蓄电余量阈值(SOC1)。

9. 根据权利要求5所述的车辆用热管理系统,其特征在于,  
具备设备用热传递部(19),该设备用热传递部(19)在发热量根据车辆的行驶状况而变化的发热设备与所述热介质进行热传递,

所述热介质在所述设备用热传递部(19)与所述热介质冷却用热交换器(14)之间循环,

所述控制装置(70)基于从车辆导航系统(90)输出的路线规划来决定所述第二蓄电余量阈值(SOC2)。

## 车辆用热管理系统

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2014年1月15日提出的日本专利申请2014-004793,该公开内容作为参照编入本申请。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及用于车辆的热管理系统。

### 背景技术

[0004] 以往,在混合动力车辆中,除了高温带(100℃左右)的发动机冷却之外,还分别搭载有以逆变器、电动发电机为对象的中温带(60℃程度)的冷却、以电池组为对象的低温带(40℃)的冷却等各种各样的温度带的冷却回路。

[0005] 像这样搭载多个冷却回路,有冷却回路的复杂化、搭载性恶化等课题产生。

[0006] 另外,在混合动力车辆中,若要以发动机的废热、动力传动设备的废热为热源来对车室内进行供暖,也有热量不足而无法充分供暖的情况。

[0007] 作为其对策,还开发了搭载了热泵循环的车辆。在该技术中,能够通过使用热泵循环来从外部气体吸热而对车室内进行供暖。然而,根据该技术,由于发动机的废热、动力传动设备的废热不用于供暖而向外部气体散热,因此有无法有效利用热这一问题。

[0008] 另外,在专利文献1中记载了一种车辆用热控制装置,对于电动发电机及逆变器,能够切换循环两个系统的冷却水。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2013-180723号公报

[0012] 本申请人在之前的日本申请特愿2012-118357号(以下称为在先申请例)中提出了一种车辆用热管理系统,通过对多个设备切换循环两个系统的冷却水,从而有效地利用热。

[0013] 根据该在先申请例,能够综合管理并有效利用电动发电机、逆变器、电池、车室内空调等的热。

[0014] 在该先申请例中,具备:对多个设备切换两个系统的冷却水流的切换阀;用于使两个系统的冷却水分别循环的两个泵;以及冷却一方的系统的热介质且加热另一方的系统的热介质的制冷循环。

[0015] 在该在先申请例中,在冬季时的刚开始行驶后,需要对电池、发动机等多个设备进行暖机。例如,一般为了电池的暖机需要2~4kW、为了发动机的暖机需要10kW以上。并且,在冬季,为了车室内的供暖需要3~6kW。因此,若直接对应全部的暖机要求及供暖要求,则制冷循环的加热能力需要15~20kW以上,需要大能力的制冷循环。

### 发明内容

[0016] 本发明鉴于上述点,其目的在于,在利用制冷循环的加热能力来进行多个设备的

暖机的车辆用热管理系统中,降低制冷循环所需的加热能力。

[0017] 本公开的一方式的车辆用热管理系统具备:

[0018] 第一泵及第二泵,该第一泵及第二泵吸入并排出热介质;

[0019] 压缩机,该压缩机吸入并排出制冷剂;

[0020] 热介质加热用热交换器,该热介质加热用热交换器使从压缩机排出的制冷剂与通过第二泵吸入并排出的热介质进行热交换来加热热介质;

[0021] 减压器,该减压器使从热介质加热用热交换器流出的制冷剂减压膨胀;

[0022] 热介质冷却用热交换器,该热介质冷却用热交换器使由减压器减压膨胀后的制冷剂与通过第一泵吸入并排出的热介质进行热交换来冷却热介质;

[0023] 热介质外部气体热交换器,该热介质外部气体热交换器使热介质与外部气体进行热交换;

[0024] 空气加热用热交换器,该空气加热用热交换器使由热介质加热用热交换器加热后的热介质与向车室内吹送的送风空气进行显热交换来加热送风空气;

[0025] 发动机用热传递部,该发动机用热传递部在输出行驶用驱动力的发动机与热介质之间进行热传递;

[0026] 电池用热传递部,该电池用热传递部在对行驶用电动机供给电力的电池与热介质之间进行热传递;

[0027] 切换装置,该切换装置切换热介质在发动机用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环的状态、和热介质不在发动机用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环的状态,并且该切换装置切换热介质在电池用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环的状态、和热介质不在电池用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环的状态;以及

[0028] 控制装置,在需要对电池及发动机双方进行暖机的情况下,该控制装置控制切换装置,以成为电池暖机状态,该电池暖机状态为热介质在电池用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环,且热介质不在发动机用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环的状态,在电池暖机状态下,在电池的温度超过电池暖机目标温度的情况下,该控制装置控制切换装置,以成为发动机暖机状态,该发动机暖机状态为热介质在发动机用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环,且热介质不在电池用热传递部与热介质加热用热交换器之间循环的状态。

[0029] 由此,在有必要对电池及发动机双方进行暖机的情况下,电池的暖机比发动机的暖机先实施。因此,与同时实施电池的暖机与发动机的暖机的情况相比,能够降低制冷循环所需的加热能力。

[0030] 并且,通过使电池的暖机优先,从而能够迅速确保电池的输入输出特性,因此能够提高行驶用电动机的工作率,进而能够使发动机的燃油经济性提高。

#### 附图说明

[0031] 图1是一实施方式的车辆用热管理系统的整体结构图。

[0032] 图2是表示一实施方式的车辆用热管理系统的电控制部的框图。

[0033] 图3是表示一实施方式的电池的温度与输入输出特性的关系的曲线图。

[0034] 图4是表示一实施方式的电池的蓄电余量与输入输出特性的关系的曲线图。

- [0035] 图5是表示一实施方式的外部气体温度与制冷循环的加热能力及供暖所需能力的关系的曲线图。
- [0036] 图6是表示一实施方式的控制装置执行的控制处理的流程图。
- [0037] 图7是表示一实施方式的电池温度与第一蓄电余量阈值的关系的曲线图。
- [0038] 图8是表示一实施方式的电池暖机时的冷却水循环状态的图。
- [0039] 图9是表示一实施方式的空调供暖+电池暖机时的冷却水循环状态的图。
- [0040] 图10是表示一实施方式的电池温度与第二蓄电余量阈值的关系的曲线图。
- [0041] 图11是表示一实施方式的空调供暖+发动机暖机时的冷却水循环状态的图。
- [0042] 图12是表示一实施方式的空调供暖时的冷却水循环状态的图。
- [0043] 图13是表示一实施方式的行驶距离与蓄电余量SOC的关系及制冷循环的加热能力的推移的曲线图。

### 具体实施方式

[0044] 以下,基于附图对一实施方式进行说明。图1所示的车辆用热管理系统10用于将车辆所具备的各种设备、车室内调整到适当的温度而使用的。在本实施方式中,将热管理系统10应用到从发动机(内燃机)及行使用电动机(电动发电机)获得车辆行使用驱动力的混合动力车辆。

[0045] 本实施方式的混合动力车辆作为能够将车辆停止时从外部电源(商用电源)供给的电力充电到搭载于车辆的电池(车载电池)的插电式混合动力车辆而构成。作为电池,例如能够使用锂离子电池。

[0046] 从发动机输出的驱动力不仅用作车辆行使用驱动力,也用于使发电机动作。并且,能够将由发电机发电的电力及从外部电源供给的电力储存到电池。电池能够储存在减速时、下坡时由行使用电动机再生的电力(再生能量)。

[0047] 储存于电池的电力不仅供给至行使用电动机,也供给至以构成热管理系统10的电动式结构设备为首的各种车载设备。

[0048] 插电式混合动力车辆通过在车辆行驶开始前的车辆停止时从外部电源对电池进行充电,从而如行驶开始时那样,在电池的蓄电余量SOC成为预定的行使用基准余量以上时,成为EV行驶模式。EV行驶模式是通过行使用电动机输出的驱动力使车辆行驶的行驶模式。

[0049] 另一方面,在车辆行驶中在电池的蓄电余量SOC低于行使用基准余量时,成为HV行驶模式。HV行驶模式是主要通过发动机61输出的驱动力使车辆行驶的行驶模式,但在车辆行驶负荷成为高负荷时使用行使用电动机动作来辅助发动机61。

[0050] 在本实施方式的插电式混合动力车辆中,像这样通过切换EV行驶模式与HV行驶模式,从而对仅从发动机61获得车辆行使用的驱动力的一般的车辆而言抑制发动机61的燃料消耗量,使车辆燃油经济性提高。EV行驶模式与HV行驶模式的切换是通过驱动力控制装置(未图示)进行控制。

[0051] 如图1所示,热管理系统10具备第一泵11、第二泵12、散热器13、冷却水冷却器14、冷却水加热器15、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、电池调温用热交换器20、第一切换阀21、以及第二切换阀22。

[0052] 第一泵11及第二泵12是吸入并排出冷却水(热介质)的电动泵。冷却水是作为热介质的流体。在本实施方式中,作为冷却水,使用至少包含乙二醇、二甲基聚硅氧烷、或纳米流体的液体,或者防冻液体。

[0053] 散热器13、冷却水冷却器14、冷却水加热器15、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20是供冷却水流通的冷却水流通设备(热介质流通设备)。

[0054] 散热器13是使冷却水与车室外空气(以下称为外部气体)热交换(显热交换)的冷却水外部气体热交换器(热介质外部气体热交换器)。通过在散热器13流过外部气体温度以上的温度的冷却水,从而能够从冷却水向外部气体散热。通过在散热器13流过外部气体温度以下的冷却水,从而能够使冷却水从外部气体吸热。换言之,散热器13能够作为从冷却水向外部气体散热的散热器发挥作用以及作为使冷却水从外部气体吸热的吸热器发挥作用。

[0055] 散热器13具有供冷却水流通的流路,并且散热器13是在与由冷却水冷却器14、冷却水加热器15温度调整后的冷却水之间进行热传递的热传递设备。

[0056] 室外送风机30是向散热器13吹送外部气体的电动送风机(外部气体送风机)。散热器13及室外送风机30配置于车辆的最前部。因此,能够在车辆的行驶时使散热器13与行驶风接触。

[0057] 冷却水冷却器14及冷却水加热器15是使冷却水热交换来调整冷却水的温度的冷却水温度调整用热交换器(热介质温度调整用热交换器)。冷却水冷却器14是对冷却水进行冷却的冷却水冷却用热交换器(热介质冷却用热交换器)。冷却水加热器15是对冷却水进行加热的冷却水加热用热交换器(热介质加热用热交换器)。

[0058] 冷却水冷却器14是通过使制冷循环31的低压侧制冷剂与冷却水进行热交换来使低压侧制冷剂从冷却水吸热的低压侧热交换器(热介质用吸热器)。冷却水冷却器14构成制冷循环31的蒸发器。

[0059] 制冷循环31是具备压缩机32、冷却水加热器15、膨胀阀33、冷却水冷却器14、以及内部热交换器34的蒸气压缩式冷冻机。在本实施方式的制冷循环31中,使用氟系制冷剂作为制冷剂,构成高压侧制冷剂压力不超过制冷剂的临界压力的亚临界制冷循环。

[0060] 压缩机32是由从电池供给的电力所驱动的电动压缩机,吸入、压缩并排出制冷循环31的制冷剂。

[0061] 冷却水加热器15是通过使从压缩机32排出的高压侧制冷剂与冷却水进行热交换来使高压侧制冷剂冷凝(潜热变化)的冷凝器。

[0062] 膨胀阀33是使从冷却水加热器15流出的液相制冷剂减压膨胀的减压器。膨胀阀33是温度式膨胀阀,其具有感温部33a,感温部33a基于冷却水加热器15出口侧制冷剂的温度及压力来检测冷却水加热器15出口侧制冷剂的过热度,并且膨胀阀33通过机械机构来调整节流通路面积以使蒸发器22出口侧制冷剂的过热度成为预定的规定范围。

[0063] 冷却水冷却器14是使由膨胀阀33减压膨胀后的低压制冷剂与冷却水进行热交换来使低压制冷剂蒸发(潜热变化)的蒸发器。在冷却水冷却器14蒸发的的气相制冷剂被吸入压缩机32并被压缩。

[0064] 内部热交换器34是使从冷却水加热器15流出的制冷剂与从冷却水冷却器14流出的制冷剂进行热交换的热交换器。

[0065] 制冷循环31是具有对冷却水进行冷却的冷却水冷却器14与对冷却水进行加热的冷却水加热器15的冷却水冷却加热部(热介质冷却加热部)。换言之,制冷循环31是由冷却水冷却器14产生低温冷却水的低温冷却水产生部(低温热介质产生部),同时也是由冷却水加热器15产生高温冷却水的高温冷却水产生部(高温热介质产生部)。

[0066] 在散热器13中通过外部气体来对冷却水进行冷却,与此相对,在冷却水冷却器14中通过制冷循环31的低压制冷剂来对冷却水进行冷却。因此,能够使由冷却水冷却器14冷却后的冷却水的温度比由散热器13冷却后的冷却水的温度低。具体而言,在散热器13中无法使冷却水冷却到比外部气体的温度低的温度,与此相对,在冷却水冷却器14中能够使冷却水冷却到比外部气体的温度低的温度。

[0067] 冷却器芯16及加热器芯17是使由冷却水冷却器14及冷却水加热器15温度调整后的冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换来调整送风空气的温度的热介质空气热交换器。

[0068] 冷却器芯16是使冷却水与向车室内吹送的送风空气进行热交换(显热交换)来冷却向车室内吹送的送风空气的空气冷却用热交换器。加热器芯17是使向车室内吹送的送风空气与冷却水进行热交换(显热交换)来加热向车室内吹送的送风空气的空气加热用热交换器。

[0069] 冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20是具有供冷却水流通的流路,且在冷却水之间进行热传递的热传递设备(温度调整对象设备)。

[0070] 冷却水冷却水热交换器18是使车辆用热管理系统10的冷却水(通过第一泵11或第二泵12循环的冷却水)与发动机冷却回路60的冷却水(发动机用热介质)进行热交换的热交换器(热介质热介质热交换器)。

[0071] 冷却水冷却水热交换器18构成发动机用热传递部,其在由第一泵11或第二泵12循环的冷却水与发动机61之间进行热传递。

[0072] 逆变器19是将从电池供给的直流电力变换为交流电压并输出到行驶用电机的电力变换装置。逆变器19是伴随动作而发热的发热设备。逆变器19的发热量根据车辆的行驶状况而变化。逆变器19的冷却水流路构成在发热设备与冷却水之间进行热传递的设备用热传递部。

[0073] 电池调温用热交换器20配置于向电池的送风路径,是使送风空气与冷却水进行热交换的热交换器(热介质空气热交换器)。电池调温用热交换器20构成在电池与冷却水之间进行热传递的电池用热传递部。

[0074] 第一泵11配置于第一泵用流路41。在第一泵用流路41中的第一泵11的排出侧配置有冷却水冷却器14。

[0075] 第二泵12配置于第二泵用流路42。在第二泵用流路42中的第二泵12的排出侧配置有冷却水加热器15。

[0076] 散热器13配置于散热器用流路43。冷却器芯16配置于冷却器芯用流路44。加热器芯17配置于加热器芯用流路45。

[0077] 冷却水冷却水热交换器18配置于冷却水冷却水热交换器用流路46。逆变器19配置于逆变器用流路47。电池调温用热交换器20配置于电池热交换用流路48。

[0078] 散热器用流路43连接于储液箱43a。储液箱43a是存积冷却水的大气开放式的容器



(热介质存积部)。因此,储存于储液箱43a的冷却水的液面上的压力成为大气压。

[0079] 也可以以储存于储液箱43a的冷却水的液面的压力成为规定压力(与大气压不同的压力)的方式构成储液箱43a。

[0080] 通过在储液箱43a存积剩余冷却水,从而能够抑制在各流路循环的冷却水的液量的降低。储液箱43a具有使混入冷却水中的气泡气液分离的功能。

[0081] 第一泵用流路41、第二泵用流路42、散热器用流路43、冷却器芯用流路44、加热器芯用流路45、冷却水冷却水热交换器用流路46、逆变器用流路47、以及电池热交换用流路48连接于第一切换阀21及第二切换阀22。第一切换阀21及第二切换阀22是切换冷却水流(冷却水循环状态)的切换装置。

[0082] 第一切换阀21具有第一入口21a及第二入口21b作为冷却水的入口,具有第一出口21c、第二出口21d、第三出口21e、第四出口21f、第五出口21g、以及第六出口21h作为冷却水的出口。

[0083] 第二切换阀22具有第一出口22a及第二出口22b作为冷却水的出口,具有第一入口22c、第二入口22d、第三入口22e、第四入口22f、第五入口22g、以及第六入口22h作为冷却水的入口。

[0084] 在第一切换阀21的第一入口21a连接有第一泵用流路41的一端。换言之,在第一切换阀21的第一入口21a连接有冷却水冷却器14的冷却水出口侧。

[0085] 在第一切换阀21的第二入口21b连接有第二泵用流路42的一端。换言之,在第一切换阀21的第二入口21b连接有冷却水加热器15的冷却水出口侧。

[0086] 在第一切换阀21的第一出口21c连接有散热器用流路43的一端。换言之,在第一切换阀21的第一出口21c连接有散热器13的冷却水入口侧。

[0087] 在第一切换阀21的第二出口21d连接有冷却器芯用流路44的一端。换言之,在第一切换阀21的第二出口21d连接有冷却器芯16的冷却水入口侧。

[0088] 在第一切换阀21的第三出口21e连接有加热器芯用流路45的一端。换言之,在第一切换阀21的第三出口21e连接有加热器芯17的冷却水入口侧。

[0089] 在第一切换阀21的第四出口21f连接有冷却水冷却水热交换器用流路46的一端。换言之,在第一切换阀21的第四出口21f连接有冷却水冷却水热交换器18的冷却水入口侧。

[0090] 在第一切换阀21的第五出口21g连接有逆变器用流路47的一端。换言之,在第一切换阀21的第五出口21g连接有逆变器19的冷却水入口侧。

[0091] 在第一切换阀21的第六出口21h连接有电池热交换用流路48的一端。换言之,在第一切换阀21的第五出口21g连接有电池调温用热交换器20的冷却水入口侧。

[0092] 在第二切换阀22的第一出口22a连接有第一泵用流路41的另一端。换言之,在第二切换阀22的第一出口22a连接有第一泵11的冷却水吸入侧。

[0093] 在第二切换阀22的第二出口22b连接有第二泵用流路42的另一端。换言之,在第二切换阀22的第二出口22b连接有第二泵12的冷却水吸入侧。

[0094] 在第二切换阀22的第一入口22c连接有散热器用流路43的另一端。换言之,在第二切换阀22的第一入口22c连接有散热器13的冷却水出口侧。

[0095] 在第二切换阀22的第二入口22d连接有冷却器芯用流路44的另一端。换言之,在第二切换阀22的第二入口22d连接有冷却器芯16的冷却水出口侧。

[0096] 在第二切换阀22的第三入口22e连接有加热器芯用流路45的另一端。换言之,在第二切换阀22的第三入口22e连接有加热器芯17的冷却水出口侧。

[0097] 在第二切换阀22的第四入口22f连接有冷却水冷却水热交换器用流路46的另一端。换言之,在第二切换阀22的第四入口22f连接有冷却水冷却水热交换器18的冷却水出口侧。

[0098] 在第二切换阀22的第五入口22g连接有逆变器用流路47的另一端。换言之,在第二切换阀22的第五入口22g连接有逆变器19的冷却水出口侧。

[0099] 在第二切换阀22的第六入口22h连接有电池热交换用流路48的另一端。换言之,在第二切换阀22的第五入口22g连接有电池调温用热交换器20的冷却水出口侧。

[0100] 第一切换阀21及第二切换阀22构成为能够任意或选择性地切换各入口与各出口的连通状态。

[0101] 具体而言,第一切换阀21将散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20分别切换为从第一泵11排出的冷却水流入的状态、从第二泵12排出的冷却水流入的状态、以及从第一泵11排出的冷却水及从第二泵12排出的冷却水不流入的状态。

[0102] 第二切换阀22将散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20分别切换为冷却水向第一泵11流出的状态、冷却水向第二泵12流出的状态、以及冷却水不向第一泵11及第二泵12流出的状态。

[0103] 第一切换阀21及第二切换阀22能够调整阀开度。由此,能够调整在散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20流动的冷却水的流量。

[0104] 即,第一切换阀21及第二切换阀22是对散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20分别调整冷却水的流量的流量调整部。

[0105] 第一切换阀21能够以任意的流量比例混合从第一泵11排出的冷却水与从第二泵12排出的冷却水,并使其流入散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20。

[0106] 即,第一切换阀21及第二切换阀22是对散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20分别调整由冷却水冷却器14冷却的冷却水与由冷却水加热器15加热的冷却水的流量比例的流量比例调整部。

[0107] 冷却器芯16及加热器芯17收容于车辆用空调装置的室内空调单元50的壳体51。

[0108] 壳体51形成向车室内吹送的送风空气的空气通路,具有一定程度的弹性,由强度优异的树脂(例如聚丙烯)形成。在壳体51内的空气流最上游侧配置有内外部气体切换箱52。内外部气体切换箱52是切换并导入内部气体(车室内空气)与外部气体(车室外空气)的内外部气体导入部。

[0109] 在内外部气体切换箱52形成有向壳体51内导入内部气体的内部气体吸入口52a及导入外部气体的外部气体吸入口52b。在内外部气体切换箱52的内部配置有内外部气体切换门53。

[0110] 内外部气体切换门53是使导入到壳体51内的内部气体的风量与外部气体的风量

的风量比例变化的风量比例变更部。具体而言,内外部气体切换门53连续地调整内部气体吸入口52a及外部气体吸入口52b的开口面积而使内部气体的风量与外部气体的风量的风量比例变化。内外部气体切换门53由电动促动器(未图示)驱动。

[0111] 在内外部气体切换箱52的空气流下游侧配置有室内送风机54(鼓风机)。室内送风机54将经由内外部气体切换箱52吸入的空气(内部气体及外部气体)向车室内吹送。室内送风机54是由电动机驱动离心多叶片风扇(西洛克风扇)的电动送风机。

[0112] 在壳体51内,在室内送风机54的空气流下游侧配置有冷却器芯16、加热器芯17、以及辅助加热器56。辅助加热器56具有PTC元件(正温度系数热敏电阻),是通过给该PTC元件供给电力而发热来加热空气的PTC加热器(电加热器)。

[0113] 在壳体51的内部,在冷却器芯16的空气流下游侧部位形成有加热器芯旁通通路51a。加热器芯旁通通路51a是使通过了冷却器芯16的空气不通过加热器芯17及辅助加热器56地流动的空气通路。

[0114] 在壳体51的内部,在冷却器芯16与加热器芯17之间配置有空气混合门55。

[0115] 空气混合门55是使流入加热器芯17及辅助加热器56的空气与流入加热器芯旁通通路51a的空气中的风量比例连续地变化的风量比例调整部。空气混合门55是能够转动的板状门、能够滑动的门等,由电动促动器(未图示)驱动。

[0116] 根据通过加热器芯17及辅助加热器56的空气与通过加热器芯旁通通路51a的空气中的风量比例,使向车室内吹出的吹出空气的温度变化。因此,空气混合门55是调整向车室内吹出的吹出空气的温度的温度调整部。

[0117] 在壳体51的空气流最下游部配置有向作为空调对象空间的车室内吹出送风空气的吹出口51b。作为该吹出口51b,具体而言,设置有除霜吹出口、面部吹出口、以及足部吹出口。

[0118] 除霜吹出口朝向车辆前窗玻璃的内侧的面吹出空调风。面部吹出口朝向乘员的上半身吹出空调风。足部吹出口朝向乘员的脚边吹出空调风。

[0119] 在吹出口51b的空气流上游侧配置有吹出口模式门(未图示)。吹出口模式门是切换吹出口模式的吹出口模式切换部。吹出口模式门由电动促动器(未图示)驱动。

[0120] 作为通过吹出口模式门切换的吹出口模式,例如有面部模式、双层模式、足部模式、以及足部除霜模式。

[0121] 面部模式是使面部吹出口全开并从面部吹出口朝向车室内乘员的上半身吹出空气的吹出口模式。双层模式是使面部吹出口与足部吹出口双方开口并朝向车室内乘员的上半身与脚边吹出空气的吹出口模式。

[0122] 足部模式是使足部吹出口全开且使除霜吹出口仅以小开度开口,主要从足部吹出口吹出空气的吹出口模式。足部除霜模式是使足部吹出口及除霜吹出口相同程度开口,并从足部吹出口及除霜吹出口双方吹出空气的吹出口模式。

[0123] 发动机冷却回路60是用于对发动机61进行冷却的冷却水循环回路。发动机冷却回路60具有供冷却水循环的循环流路62。在循环流路62配置有发动机61、发动机用泵63、发动机用散热器64、以及冷却水冷却水热交换器18。

[0124] 发动机用泵63是吸入并排出冷却水的电动泵。发动机用泵63也可以是由从发动机61输出的动力驱动的机械式泵。

[0125] 发动机用散热器64是通过使冷却水与外部气体进行热交换而使冷却水的热散到外部气体的散热用热交换器(热介质空气热交换器)。

[0126] 在循环流路62连接有散热器旁通流路65。散热器旁通流路65是冷却水旁通发动机用散热器64而流动的流路。

[0127] 在散热器旁通流路65与循环流路62的连接部配置有恒温器66。恒温器66是由机械的结构构成的冷却水温度感应阀,该冷却水温度感应阀通过根据温度而体积变化的热蜡(感温部件)使阀芯位移从而开闭冷却水流路。

[0128] 具体而言,恒温器66在冷却水的温度超过规定温度时(例如80℃以上),关闭散热器旁通流路65,在冷却水的温度低于规定温度时(例如小于80℃),打开散热器旁通流路65。

[0129] 在循环流路62连接有发动机辅机用流路67。发动机辅机用流路67是冷却水与冷却水冷却水热交换器18并排流动的流路。在发动机辅机用流路67配置有发动机辅机68。发动机辅机68是油热交换器、EGR冷却器、节气门冷却器、涡轮冷却器、发动机辅助电机等。油热交换器是使发动机油或变速器油与冷却水进行热交换来调整油的温度的热交换器。

[0130] EGR冷却器是构成使发动机的排气气体的一部分回流到进气侧来使在节气门产生的泵送损失降低的EGR(排气气体再循环)装置的热交换器,是使回流气体与冷却水进行热交换来调整回流气体的温度的热交换器。

[0131] 节气门冷却器是用于冷却节气门而在节气门内部设置的水套。

[0132] 涡轮冷却器是用于使在涡轮增压器产生的热与冷却水进行热交换来冷却涡轮增压器的冷却器。

[0133] 发动机辅助电机是即使在发动机停止中也使发动机带转动用的大型电机,即使在没有发动机的驱动力的状态下也使由发动机带驱动的压缩机、水泵等动作,用于发动机启动时。

[0134] 在发动机用散热器64连接有发动机用储液箱64a。发动机用储液箱64a的结构及功能与上述的储液箱43a相同。

[0135] 接着,基于图2对热管理系统10的电控制部进行说明。控制装置70由包含CPU、ROM及RAM等的众所周知的微型计算机及其周边电路构成,是基于存储于该ROM内的空调控制程序来进行各种运算、处理,对连接于输出侧的各种控制对象设备的动作进行控制的控制部。

[0136] 由控制装置70控制的控制对象设备是第一泵11、第二泵12、第一切换阀21、第二切换阀22、室外送风机30、压缩机32、室内送风机54、驱动配置于壳体51的内部的各种门(内外部气体切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等)的电动促动器、以及逆变器19等。

[0137] 在控制装置70中,对连接于其输出侧的各种控制对象设备进行控制的控制部构成为一体,但控制各个控制对象设备的动作的结构(硬件及软件)构成控制各个控制对象设备的动作的控制部。

[0138] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制第一泵11及第二泵12的动作的结构(硬件及软件)作为泵控制部70a。泵控制部70a是控制在各冷却水流通设备流动的冷却水的流量的流量控制部(热介质流量调整部)。

[0139] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制第一切换阀21及第二切换阀22的动作的结构(硬件及软件)作为切换阀控制部70b。切换阀控制部70b是调整在各冷却水流通设备流动的冷却水的流量的流量调整部(热介质流量调整部)。

[0140] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制室外送风机30的动作的结构(硬件及软件)作为室外送风机控制部70c(外部气体送风机控制部)。室外送风机控制部70c是控制在散热器13流动的外部气体的流量的散热器用调整部(外部气体流量调整部)。

[0141] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制压缩机32的动作的结构(硬件及软件)作为压缩机控制部70d。压缩机控制部70d是控制从压缩机32排出的制冷剂的流量的制冷剂流量调整部。

[0142] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制室内送风机54的动作的结构(硬件及软件)作为室内送风机控制部70e。室内送风机54及室内送风机控制部70e是控制向车室内吹出的送风空气的风量的风量控制部。

[0143] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制配置于壳体51的内部的各种门(内外部气体切换门53、空气混合门55、吹出口模式门等)的动作的结构(硬件及软件)作为空调切换控制部70f。

[0144] 空气混合门55及空调切换控制部70f是调整由冷却器芯16冷却后的送风空气中的在加热器芯17流动的送风空气与迂回加热器芯17而流动的送风空气的风量比例的风量比例调整部。

[0145] 内外部气体切换门53及空调切换控制部70f是调整向车室内吹出的送风空气中的内部气体与外部气体的比例的内外部气体比例调整部。

[0146] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制辅助加热器56的动作的结构(硬件及软件)作为辅助加热器控制部70g(电加热器控制部)。

[0147] 在本实施方式中,将控制装置70中的控制逆变器19的动作的结构(硬件及软件)作为逆变器控制部70h(发热设备控制部)。

[0148] 也可以使上述的各控制部70a、70b、70c、70d、70e、70f、70g、70h与控制装置70分体构成。

[0149] 对控制装置70的输入侧输入车辆导航系统90,内部气体温度传感器71,内部气体湿度传感器72,外部气体温度传感器73,日照传感器74,第一水温传感器75,第二水温传感器76,散热器水温传感器77,冷却器芯温度传感器78,加热器芯温度传感器79,发动机水温传感器80,逆变器温度传感器81,电池温度传感器82,制冷剂温度传感器83、84,以及制冷剂压力传感器85、86等传感器群的检测信号。

[0150] 车辆导航系统90学习设定的路线规划、过去的行驶模式。从车辆导航系统90输出的学习信号被输入到控制装置70。

[0151] 内部气体温度传感器71是检测内部气体的温度(车室内温度)的检测器(内部气体温度检测器)。内部气体湿度传感器72是检测内部气体的湿度的检测器(内部气体湿度检测器)。

[0152] 外部气体温度传感器73是检测外部气体的温度(车室外温度)的检测器(外部气体温度检测器)。日照传感器74是检测车室内的日照量的检测(日照量检测器)。

[0153] 第一水温传感器75是检测在第一泵用流路41流动的冷却水的温度(例如被吸入第一泵11的冷却水的温度)的检测器(第一热介质温度检测器)。

[0154] 第二水温传感器76是检测在第二泵用流路42流动的冷却水的温度(例如被吸入第二泵12的冷却水的温度)的检测器(第二热介质温度检测器)。

- [0155] 散热器水温传感器77是检测在散热器用流路43流动的冷却水的温度(例如从散热器13流出的冷却水的温度)的检测器(设备侧热介质温度检测器)。
- [0156] 冷却器芯温度传感器78是检测冷却器芯16的表面温度的检测器(冷却器芯温度检测器)。冷却器芯温度传感器78例如是检测冷却器芯16的热交换翅片的温度的翅片热敏电阻、检测在冷却器芯16流动的冷却水的温度的水温传感器等。
- [0157] 加热器芯温度传感器79是检测加热器芯17的表面温度的检测器(加热器芯温度检测器)。加热器芯温度传感器79例如是检测加热器芯17的热交换翅片的温度的翅片热敏电阻、检测在加热器芯17流动的冷却水的温度的水温传感器等。
- [0158] 发动机水温传感器80是检测在发动机冷却回路60循环的冷却水的温度(例如在发动机61的内部流动的冷却水的温度)的检测器(发动机热介质温度检测器)。
- [0159] 逆变器温度传感器81是检测在逆变器用流路47流动的冷却水的温度(例如从逆变器19流出的冷却水的温度)的检测器(设备侧热介质温度检测器)。
- [0160] 电池温度传感器82是检测在电池热交换用流路48流动的冷却水的温度(例如流入电池调温用热交换器20的冷却水的温度)的检测器(设备侧热介质温度检测器)。电池温度传感器82也可以是在具有温度偏差的电池组内检测特定的部位的温度(电池代表温度)的检测器(电池代表温度检测器)。
- [0161] 制冷剂温度传感器83、84是检测从压缩机32排出的制冷剂的温度的排出侧制冷剂温度传感器83及检测被吸入压缩机32的制冷剂的温度的吸入侧制冷剂温度传感器84。
- [0162] 制冷剂压力传感器85、86是检测从压缩机32排出的制冷剂的压力的排出侧制冷剂压力传感器85及检测被吸入压缩机32的制冷剂的压力的吸入侧制冷剂温度传感器86。
- [0163] 对控制装置70的输入侧输入来自设置于操作面板88的各种空调操作开关的操作信号。例如,操作面板88配置于车室内前部的仪表板附近。
- [0164] 设置于操作面板88的各种空调操作开关是空调开关、自动开关、室内送风机52的风量设定开关、车室内温度设定开关、空调停止开关等。
- [0165] 空调开关是切换制冷或除湿的动作·停止(开·关)的开关。自动开关是设定或解除空调的自动控制的开关。车室内温度设定开关是通过乘员的操作来设定车室内目标温度的目标温度设定部。空调停止开关是使空调停止的开关。
- [0166] 设置于操作面板88的各种空调操作开关进行由冷却器芯16对送风空气进行冷却的冷却要求,以及由加热器芯17对送风空气进行加热的加热要求的空调要求部。
- [0167] 接着,对上述结构的动作进行说明。控制装置70通过控制第一泵11、第二泵12、压缩机32、第一切换阀21、以及第二切换阀22等的动作,从而切换各种各样的动作模式。
- [0168] 例如,形成有如下第一冷却水回路(第一热介质回路):通过第一泵11吸入并排出的冷却水在冷却水冷却器14与散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20中的至少一个设备之间循环,并且形成有如下第二冷却水回路(第二热介质回路):通过第二泵12吸入并排出的冷却水在冷却水加热器15与散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20中的至少一个设备之间循环。
- [0169] 散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20各自根据状况而切换为连接于第一冷却水回路的情况与连接于第二

冷却水回路的情况,从而能够根据状况将散热器13、冷却器芯16、加热器芯17、冷却水冷却水热交换器18、逆变器19、以及电池调温用热交换器20调整为适当的温度。

[0170] 在散热器13连接于第一冷却水回路时,能够进行制冷循环31的热泵运行。即,在第一冷却水回路中,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器13流动,因此由散热器13使冷却水从外部气体吸热。

[0171] 并且,在散热器13中从外部气体吸热的冷却水在冷却水冷却器14与制冷循环31的制冷剂进行热交换并散热。因此,在冷却水冷却器14中,制冷循环31的制冷剂经由冷却水从外部气体吸热。

[0172] 在冷却水冷却器14中从外部气体吸热的制冷剂在冷却水加热器15中与第二冷却水回路的冷却水进行热交换并散热。因此,能够实现汲取外部气体的热的热泵运行。

[0173] 在散热器13连接于第二冷却水回路时,由冷却水加热器15加热的冷却水在散热器13流动,因此能够由散热器13使冷却水的热散到外部气体。

[0174] 在冷却器芯16连接于第一冷却水回路时,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却器芯16流动,因此能够由冷却器芯16对向车室内吹送的送风空气进行冷却。即能够对车室内制冷。

[0175] 在加热器芯17连接于第二冷却水回路时,由冷却水加热器15加热的冷却水在加热器芯17流动,因此能够由加热器芯17加热向车室内吹送的送风空气。即能够对车室内供暖。

[0176] 在冷却水冷却水热交换器18连接于第一冷却水回路时,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在冷却水冷却水热交换器18流动,因此能够对发动机冷却水进行冷却。换言之,能够通过冷却水冷却水热交换器18使第一冷却水回路的冷却水从发动机冷却水吸热,因此能够实现汲取发动机61的废热的热泵运行。

[0177] 在冷却水冷却水热交换器18连接于第二冷却水回路时,由冷却水加热器15加热的冷却水在冷却水冷却水热交换器18流动,因此能够加热发动机冷却水。因此,能够加热(暖机)发动机61。

[0178] 在逆变器19连接于第一冷却水回路时,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在逆变器19流动,因此能够对逆变器19进行冷却。换言之,能够实现汲取逆变器19的废热的热泵运行。

[0179] 在逆变器19连接于第二冷却水回路时,由冷却水加热器15加热的冷却水在逆变器19流动,因此能够加热(暖机)逆变器19。

[0180] 在电池调温用热交换器20连接于第一冷却水回路时,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在电池调温用热交换器20流动,因此能够对电池进行冷却。换言之,能够实现汲取电池19的废热的热泵运行。

[0181] 在电池调温用热交换器20连接于第二冷却水回路时,由冷却水加热器15加热的冷却水在电池调温用热交换器20流动,因此能够加热(暖机)电池。

[0182] 如图3所示,当电池变成低温则输入输出特性恶化,变成高温则劣化加速,因此为了最大限度利用电池的输入输出特性,需要将电池的温度管理在某温度范围(一般为10~40℃)。

[0183] 若超出该适当温度范围,电池输出降低而导致运行舒适性恶化,或电池的输入特性恶化而导致无法充分回收再生能量,从而EV行驶距离恶化。

- [0184] 一般的,以即使电池的温度降低到 $-10^{\circ}\text{C}$ 为止也能够在于市区行驶的方式设计电池。
- [0185] 如图4所示,当电池的蓄电余量SOC较高(接近充满电)时,具有虽然输出变大,但输入(再生)变小这样的特性。与此相反,当电池的蓄电余量SOC较低时,具有虽然输出变小,但输入(再生)变大这样的特性。
- [0186] 这样一来,电池的输入输出特性与电池温度及蓄电余量SOC有关,因此EV行驶时需要通过将电池温度控制地较高(一般为 $10^{\circ}\text{C}$ 以上),从而确保EV行驶所需的电池输出与输入特性(再生能量)。
- [0187] 另一方面,在发动机行驶(HV行驶)时,输出为发动机61与来自电池的总和输出,再生与EV行驶时相同地依赖于电池的输入特性(再生)。一般的,HV行驶时电池的蓄电余量SOC被较低地控制为 $20\sim 30\%$ 左右,因此即使是与EV行驶时相比较低的电池温度(一般 $0^{\circ}\text{C}$ 以上),也能够充分对应。
- [0188] 加热(暖机)电池所需的热量是通过制冷循环31供给的。制冷循环31通过从外部气体吸热的热泵运行来发挥加热能力。因此,如图5所示,制冷循环31的加热能力随着外部气体温度变成低温而下降。另一方面,外部气体温度越低则需要越大的车室内供暖的加热能力。
- [0189] 因此,制冷循环31一般设计为外部气体温度为 $-20^{\circ}\text{C}$ 时的加热能力与供暖所需能力一致。因此,在外部气体温度为 $-20^{\circ}\text{C}$ 以上的情况下,制冷循环31能够除供暖以外供给热来加热(暖机)电池。
- [0190] 在冬季,需要进行车室内的供暖、电池的暖机、以及发动机61的暖机。混合动力车辆在只要有电池的蓄电余量SOC的情况下基本以EV行驶来行驶。在HV行驶时,在电池变冷而无法确保输入输出特性的情况下,无法进行使用行驶用电机的HV行驶,成为不使用行驶用电机的发动机行驶,因此燃油经济性大幅恶化。
- [0191] 因此,为了抑制燃油经济性的恶化,需要使电池的暖机比发动机61的暖机优先进行。
- [0192] 车室内的供暖是基于乘员的空调要求而进行的。因此,为了确保空调舒适性,需要使车室内的供暖比电池的暖机及发动机61的暖机更优先进行。
- [0193] 然而,在电池完全冷却,无法确保车辆的安全(能够在公路行驶程度的行驶性能)的情况下,需要比车室内的供暖更优先进行电池的暖机。
- [0194] 以满足这样的车室内的供暖、电池的暖机、以及发动机61的暖机的优先顺序的方式,控制装置70执行图6的流程图所示的控制处理。
- [0195] 由于在混合动力车辆中电池非常大,因此用于对电池进行暖机的能量也变大。因此,若电池输入特性提高所产生的再生能量少于电池暖机所使用的能量,则有EV行驶距离恶化这一问题产生,因此需要不过度也无不足地适当地进行电池暖机。
- [0196] 行驶距离、行驶时间较长则再生能量有增加的倾向,因此优选电池暖机后的EV行驶可能距离越长,使电池充分暖机而提高电池输入特性。
- [0197] 因此,在步骤S100~S120中,决定电池的暖机目标温度。在步骤S100中,判定电池的蓄电余量SOC是否超过第一蓄电余量阈值SOC1。第一蓄电余量阈值SOC1是与电池暖机后的EV行驶可能距离相关连的值,在蓄电余量SOC超过第一蓄电余量阈值SOC1时,能够判断为电池暖机后的EV行驶可能距离较长,在蓄电余量SOC未超过第一蓄电余量阈值SOC1时,能够



判断为电池暖机后的EV行驶可能距离较短。

[0198] 如图7所示,第一蓄电余量阈值SOC1根据暖机前的电池温度而决定。即,暖机前的电池温度越低,电池暖机花费的能量越增加,因此暖机前的电池温度越低则使第一蓄电余量阈值SOC1为越大的值。

[0199] 在步骤S100中,在判定蓄电余量SOC未超过第一蓄电余量阈值SOC1时,进入步骤S110,将电池暖机目标温度Tbo决定为HV行驶用电池暖机目标温度Tbo1(例如0℃)。

[0200] 另一方面,在判定蓄电余量SOC超过第一蓄电余量阈值SOC1时,进入步骤S120,将电池暖机目标温度Tbo决定为EV行驶用电池暖机目标温度Tbo2(例如10℃)。

[0201] EV行驶用电池暖机目标温度Tbo2是比HV行驶用电池暖机目标温度Tbo1还高的温度。

[0202] 由此,在能够判断为电池暖机后的EV行驶距离较长的情况下,电池暖机目标温度Tbo成为较高的温度Tbo2(例如10℃),在能够判断为电池暖机后的EV行驶距离较短的情况下,电池暖机目标温度Tbo成为较低的温度Tbo1(例如0℃)。

[0203] 在步骤S130中,判定电池温度Tb是否超过电池温度阈值Tbh。电池温度Tb例如是由在具有温度偏差的电池组内的设置于特定的部位的电池温度传感器(未图示)所检测的温度(电池代表温度)。

[0204] 电池温度阈值Tbh设定为在EV行驶下无法在市区行驶的电池温度(一般-10℃)以下。

[0205] 在电池温度Tb低于电池温度阈值Tbh时,无法确保充分的电池输出,无法进行安全的行驶,因此能够判断为需要使电池最优先暖机。

[0206] 在电池温度Tb超过电池温度阈值Tbh时,能够一定程度上确保用于安全的行驶所需的电池输出,因此能够判断为需要比电池的暖机更优先进行车室内的供暖。

[0207] 如上所述,制冷循环31一般设计为外部气体温度为-20℃时的加热能力与空调要求能力一致。因此,在外部气体温度为-10℃的情况下,制冷循环31的加热能力相对于供暖所需能力有余力,因此具有同时实施车室内的供暖与电池的暖机的能力。

[0208] 因此,在步骤S130中,在判定电池温度Tb未超过电池温度阈值Tbh的情况下,进入步骤S140,进行电池暖机,在判定电池温度Tb超过电池温度阈值Tbh的情况下,进入步骤S150,进行空调供暖及电池暖机。

[0209] 在步骤S140中进行电池暖机时,如图8所示,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器19循环,由冷却水加热器15加热的冷却水在电池调温用热交换器20循环,因此通过制冷循环31的热泵运行,从而汲取外部气体的热来对电池进行加热(暖机)。

[0210] 在步骤S150中进行空调供暖及电池暖机时,如图9所示,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器19循环,由冷却水加热器15加热的冷却水在加热器芯17及电池调温用热交换器20循环,因此通过制冷循环31的热泵运行,从而汲取外部气体的热来对车室内进行供暖且对电池进行加热(暖机)。

[0211] 在步骤S160中,判定电池温度Tb是否超过电池暖机目标温度Tbo。在判定电池温度Tb未超过电池暖机目标温度Tbo的情况下,能够判断为电池的暖机不充分,因此回到步骤S130,继续电池暖机。

[0212] 在判定电池温度Tb超过电池暖机目标温度Tbo的情况下,能够判断为电池充分地

被暖机,因此进入步骤S170。

[0213] 在步骤S170中,判断关于开始发动机61的暖机的时机。对发动机61进行暖机的目的在于,在发动机61处于冷状态时提高发动机61的进气部、燃烧室的温度从而不使用多余的燃油(增燃量减少),以及减少摩擦。

[0214] 因此,在发动机行驶(HV行驶)即将开始前完成发动机61的暖机即可,因此根据EV行驶可能距离倒算出至发动机行驶(HV行驶)开始为止的时间来开始发动机61的暖机即可。

[0215] 因此,在步骤S170中,判定蓄电余量SOC是否超过第二蓄电余量阈值SOC2。第二蓄电余量阈值SOC2是与发动机暖机后的EV行驶可能距离相关连的值,在蓄电余量SOC超过第二蓄电余量阈值SOC2时,能够判断为发动机暖机后的EV行驶可能距离较长,在蓄电余量SOC未超过第二蓄电余量阈值SOC2时,能够判断为发动机暖机后的EV行驶可能距离较短。

[0216] 如图10所示,第二蓄电余量阈值SOC2根据暖机前的发动机冷却水温度(与发动机61的温度相关连的温度)而决定。即,暖机前的发动机冷却水温度越低,发动机暖机花费的能量增加,从而发动机暖机后的EV行驶可能距离变短,因此暖机前的发动机冷却水温度越低,则使第二蓄电余量阈值SOC2为越大的值。

[0217] 在步骤S170中,在判定蓄电余量SOC超过第二蓄电余量阈值SOC2的情况下,能够判断为不是开始发动机61的暖机的时机,因此回到步骤S170。

[0218] 另一方面,在步骤S170中,在判定蓄电余量SOC未超过第二蓄电余量阈值SOC2的情况下,能够判断为是开始发动机61的暖机的时机,因此进入步骤S180。

[0219] 在步骤S180中,判定发动机水温 $T_e$ 是否超过目标发动机水温 $T_{e0}$ 。目标发动机水温 $T_{e0}$ 例如设定为 $40^{\circ}\text{C}$ 。即,为了使发动机61的燃烧效率提高、降低摩擦损失,一般需要使发动机水温为 $40^{\circ}\text{C}$ 以上。

[0220] 因此,在发动机水温 $T_e$ 未超过目标发动机水温 $T_{e0}$ 的情况下,能够判断为需要发动机61的暖机,在发动机水温 $T_e$ 超过目标发动机水温 $T_{e0}$ 的情况下,能够判断为不需要发动机61的暖机。

[0221] 在步骤S180中,在判定发动机水温 $T_e$ 未超过目标发动机水温 $T_{e0}$ 的情况下,进入步骤S190,进行空调供暖及发动机暖机,回到步骤S180。由此,直到发动机水温 $T_e$ 到达目标发动机水温 $T_{e0}$ 为止,进行空调供暖及发动机暖机。

[0222] 在步骤S180中,在判定发动机水温 $T_e$ 超过目标发动机水温 $T_{e0}$ 的情况下,进入步骤S200,进行空调供暖。即,发动机水温 $T_e$ 到达目标发动机水温 $T_{e0}$ 后,无需进行电池的暖机及发动机61的暖机,仅需要进行车室内的供暖。

[0223] 在步骤S190中进行空调供暖及发动机暖机时,如图11所示,由冷却水冷却器14冷却的冷却水在散热器19循环,由冷却水加热器15加热的冷却水在加热器芯17及冷却水冷却水热交换器18循环,因此通过制冷循环31的热泵运行,汲取外部气体的热对车室内进行供暖且对发动机61进行加热(暖机)。

[0224] 在步骤S200中进行空调供暖的情况下,如图12所示,由冷却水冷却器14冷却后的冷却水在散热器19循环,由冷却水加热器15加热的冷却水在加热器芯17循环,因此通过制冷循环31的热泵运行,汲取外部气体的热对车室内进行供暖。

[0225] 在步骤S200中进行空调供暖的情况下,也可以将冷却水冷却水热交换器18与加热器芯17连接,通过发动机61的废热来对车室内进行供暖。

[0226] 在步骤S200中进行空调供暖的情况下,无需进行电池的暖机及发动机61的暖机,仅需要进行车室内的供暖。因此,制冷循环31无需发挥最大加热能力而被控制为发挥车室内的供暖所需的加热能力。

[0227] 图13表示上述的控制中的行驶距离与蓄电余量SOC的关系的例,并且表示制冷循环31的加热能力的推移与加热能力的利用目标(用于电池暖机、车室内供暖、以及发动机暖机的任一)的例。

[0228] 这样一来,通过使电池暖机、车室内供暖、以及发动机暖机以依据状况的优先顺序依次进行,从而能够确保行驶安全性、空调舒适性,且能够使制冷循环31的最大加热能力变小。

[0229] 在本实施方式中,在有必要对电池及发动机61双方进行暖机的情况下,控制装置70控制第一切换阀21及第二切换阀22以成为电池暖机状态,该电池暖机状态为冷却水在电池调温用热交换器20与冷却水加热器15之间循环,且冷却水不在冷却水冷却水热交换器18与冷却水加热器15循环的状态,在电池暖机状态下,在电池的温度 $T_b$ 超过电池暖机目标温度 $T_{b0}$ 的情况下,控制装置70控制第一切换阀21及第二切换阀22以成为发动机暖机状态,该发动机暖机状态为冷却水在冷却水冷却水热交换器18与冷却水加热器15之间循环,且冷却水不在电池调温用热交换器20与冷却水加热器15之间循环的状态。

[0230] 由此,在有必要对电池及发动机61双方暖机的情况下,电池的暖机比发动机61的暖机先实施。因此,与同时实施电池的暖机与发动机61的暖机的情况相比,能够降低制冷循环31所需的加热能力。

[0231] 并且,通过优先进行电池的暖机,能够迅速确保电池的输入输出特性,因此能够提高行驶用电动机的工作率,进而能够提高发动机61的燃油经济性。

[0232] 在本实施方式中,如步骤S100~S120中说明的那样,在电池的蓄电余量SOC比第一蓄电余量阈值SOC1大的情况下,与电池的蓄电余量SOC比第一蓄电余量阈值SOC1小的情况相比,控制装置70使电池暖机目标温度 $T_{b0}$ 为较大的值。

[0233] 由此,在能够期待在电池暖机后通过行驶用电动机能够行驶的距离变长从而再生能量变多的情况下,能够提高暖机后的电池的温度使电池输入特性提高。因此,能够进一步提高行驶用电动机的工作率,进一步提高发动机61的燃油经济性。

[0234] 在本实施方式中,如步骤S100(图7)中说明的那样,在控制装置70中,电池的温度 $T_b$ 越低,将第一蓄电余量阈值SOC1决定为越大的值。由此,在暖机前的电池的温度 $T_b$ 较低的情况下,能够抑制用于对电池进行暖机所花费的能量变得过多的情况。

[0235] 在本实施方式中,如步骤S130、S140中说明的那样,在冷却水在电池调温用热交换器20和冷却水加热器15之间循环,且电池的温度 $T_b$ 为电池温度阈值 $T_{bh}$ 以下的情况下,控制装置70控制第一切换阀21及第二切换阀22,以成为冷却水不在加热器芯17与冷却水加热器15之间循环的状态。

[0236] 由此,在因电池的温度 $T_b$ 较低而电池的输出特性降低的情况下,能够比车室内的供暖优先进行电池的暖机。因此,能够确保行驶用电动机的输出,并降低制冷循环31所需的加热能力。

[0237] 在本实施方式中,如步骤S160~S190中说明的那样,在电池的温度 $T_b$ 到达电池暖机目标温度 $T_{b0}$ ,且电池的蓄电余量SOC比第二蓄电余量阈值SOC2小的情况下,控制装置70

控制第一切换阀21及第二切换阀22,以成为冷却水在冷却水冷却水热交换器18与冷却水加热器15之间循环的状态。

[0238] 由此,能够在电池的暖机完成,并且利用行驶用电动机能够行驶的距离较短的情况下开始发动机61的暖机,因此能够抑制发动机61的暖机过早开始而白白消费能量。

[0239] 在本实施方式中,如步骤S170(图10)中说明的那样,发动机61的温度 $T_e$ 越低,则控制装置70将第二蓄电余量阈值SOC2决定为越大的值。由此,用于对发动机61进行暖机所需的时间越长,则能够越早开始发动机61的暖机,因此能够在适当的时机开始发动机61的暖机。

[0240] 在本实施方式中,若使冷却水在逆变器19与冷却水冷却用热交换器14之间循环,则能够通过制冷循环31的热泵运行汲取逆变器19的废热并用于发动机61的暖机,因此能够降低制冷循环31所需的加热能力。

[0241] (其他实施方式)

[0242] 上述实施方式例如能够进行如下的各种各样的变形。

[0243] (1)在上述各实施方式中,使用冷却水作为用于对温度调整对象设备进行温度调整的热介质,但也可以使用油等各种介质作为热介质。

[0244] 作为热介质,也可以使用纳米流体。纳米流体是指混入了粒子径为纳米级的纳米粒子的流体。通过将纳米粒子混入热介质,从而除了如使用了乙二醇的冷却水(所谓防冻液)那样使凝点降低的作用效果外,还能够得到如下的作用效果。

[0245] 即,能够得到使在特定的温度带下的热传导率提高的作用效果、使热介质的热容量增加的作用效果、金属配管的防腐蚀效果或防止橡胶配管的劣化的作用效果、以及提高极低温下的热介质的流动性的作用效果。

[0246] 这样的作用效果根据纳米粒子的粒子结构、粒子形状、配合比率、附加物质而进行各种各样的变化。

[0247] 由此,能够使热传导率提高,因此与使用了乙二醇的冷却水相比,即使较少量的热介质也能够得到同等的冷却效率。

[0248] 另外,能够使热介质的热容量增加,因此能够使热介质自身的蓄冷热量(显热形成的蓄冷热)增加。

[0249] 通过使蓄冷热量增加,从而在不使压缩机32动作的状态下,也能够一定程度的时间实施利用了蓄冷热的设备的冷却、加热的调温,因此使车辆用热管理系统的省动力化成为可能。

[0250] 纳米粒子的纵横比优选为50以上。因为由此能够得到充分的热传导率。另外,纵横比是表示纳米粒子的纵 $\times$ 横的比率的形状指标。

[0251] 作为纳米粒子,能够使用包含Au、Ag、Cu及C的任一的物质。具体而言,作为纳米粒子的结构原子,能够使用Au纳米粒子、Ag纳米线、CNT(碳纳米管)、石墨烯,石墨核壳型纳米颗粒(如以包围上述原子的方式具有碳纳米管等的结构体的粒子体)、以及含Au纳米粒子CNT等。

[0252] (2)在上述各实施方式的制冷循环31中,使用氟系制冷剂作为制冷剂,但制冷剂的种类不限于于此,也可以使用二氧化碳等的自然制冷剂、烃系制冷剂等。

[0253] 另外,上述各实施方式的制冷循环31构成高压侧制冷剂压力不超过制冷剂的临界

压力的亚临界制冷循环,但也可以构成高压侧制冷剂压力超过制冷剂的临界压力的超临界制冷循环。

[0254] (3)在上述实施方式中,在步骤S100中,暖机前的电池温度越低,则使第一蓄电余量阈值SOC1为越大的值,但也可以基于由车辆导航系统90(图2)设定的路线规划、过去的行驶模式来决定第一蓄电余量阈值SOC1。

[0255] 具体而言,学习由车辆导航系统90设定的路线规划、过去的行驶模式,在下坡、出发·停止较多,能够期待再生能量较多的情况下将第一蓄电余量阈值SOC1决定为较低的值,在高速道路等以一定车速行驶的频率较高的情况下将第一蓄电余量阈值SOC1决定为较高的值即可。

[0256] 由此,能够根据期待的再生能量的量来调整暖机后的电池的温度,进而能够调整电池输入特性。

[0257] (4)在上述实施方式中,在步骤S100中,根据蓄电余量SOC是否超过第一蓄电余量阈值SOC1,判断电池暖机后的EV行驶可能距离是否较长,但也可以基于车辆的显示器所显示的EV行驶距离、EV行驶时间来判断电池暖机后的EV行驶可能距离是否较长。

[0258] (5)在上述实施方式中,在步骤S160中,暖机前的发动机冷却水温度越低则使第二蓄电余量阈值SOC2为越大的值,但也可以基于由车辆导航系统90设定的路线规划、过去的行驶模式来决定第二蓄电余量阈值SOC2。

[0259] 具体而言,学习由车辆导航系统90设定的路线规划、过去的行驶模式,在预期逆变器19等的发热设备的废热较多的情况下将第二蓄电余量阈值SOC2决定为较低的值,在无法预期逆变器19等的发热设备的废热较多的情况下将第二蓄电余量阈值SOC2决定为较高的值即可。

[0260] 由此,能够根据期待的设备废热量来调整开始发动机61的暖机的时机。

[0261] 另外,在能够根据由车辆导航系统90设定的路线规划来判断在发动机61被暖机前到达目的地的情况下,也可以不实施发动机61的暖机。

[0262] (6)在上述实施方式中,在步骤S160中,基于蓄电余量SOC判断开始发动机61的暖机的时机,但也可以基于车辆的显示器显示的EV行驶距离、EV行驶时间,判断开始发动机61的暖机的时机。

[0263] (7)在上述实施方式中,在制冷循环31的加热能力相对于所需能力不足的情况下,也可以将逆变器19等的发热设备连接到冷却水冷却器14,使制冷循环31吸收逆变器19等的发热设备的废热。由此,能够增加制冷循环31的吸热量而增加加热能力。

[0264] 进一步,控制装置70也可以通过故意使逆变器19等的发热设备的动作效率降低,从而增加逆变器19等的发热设备的发热量(废热量)。

[0265] (8)在上述实施方式中,从第一泵11或第二泵12排出的冷却水经由冷却水冷却水热交换器18与发动机冷却回路60的发动机冷却水进行热交换,但从第一泵11或第二泵12排出的冷却水也可以经由流路切换阀而在发动机冷却回路60循环。

[0266] 在该实施方式中,发动机61的冷却水流路构成在发动机61与冷却水之间进行热传递的发动机用热传递部。

[0267] 流路切换阀是切换从第一泵11或第二泵12排出的冷却水在发动机冷却回路60循环的情况与不循环的情况的切换装置。

[0268] (9)在上述实施方式中,具备逆变器19作为根据车辆的行驶状况而发热量变化的发热设备,但除逆变器19以外还可以具备各种各样的发热设备。作为根据车辆的行驶状况而发热量变化的发热设备的其他例能够例举行驶用电动机、各种发动机设备等。

[0269] 作为各种发动机设备,能够例举涡轮增压器、中冷器、EGR冷却器、CVT加热器,CVT冷却器、排气热回收器等。

[0270] 涡轮增压器是使发动机的吸入空气(进气)增压的增压器。中冷器是使由涡轮增压器压缩而变成高温的增压进气与冷却水进行热交换而对增压进气进行冷却的进气冷却器(进气热介质热交换器)。

[0271] EGR冷却器是使回到发动机的进气侧的发动机排气气体(排气)与冷却水进行热交换来对排气进行冷却的排气冷却水热交换器(排气热介质热交换器)。

[0272] CVT加热器是使润滑CVT(无级变速器)的润滑油(CVT油)与冷却水进行热交换来加热CVT油的润滑油冷却水热交换器(润滑油热介质热交换器)。

[0273] CVT冷却器是使CVT油与冷却水进行热交换来冷却CVT油的润滑油冷却水热交换器(润滑油热介质热交换器)。

[0274] 排气热回收器是使排气与冷却水进行热交换使冷却水吸收排气的热的排气冷却水热交换器(排气热介质热交换器)。

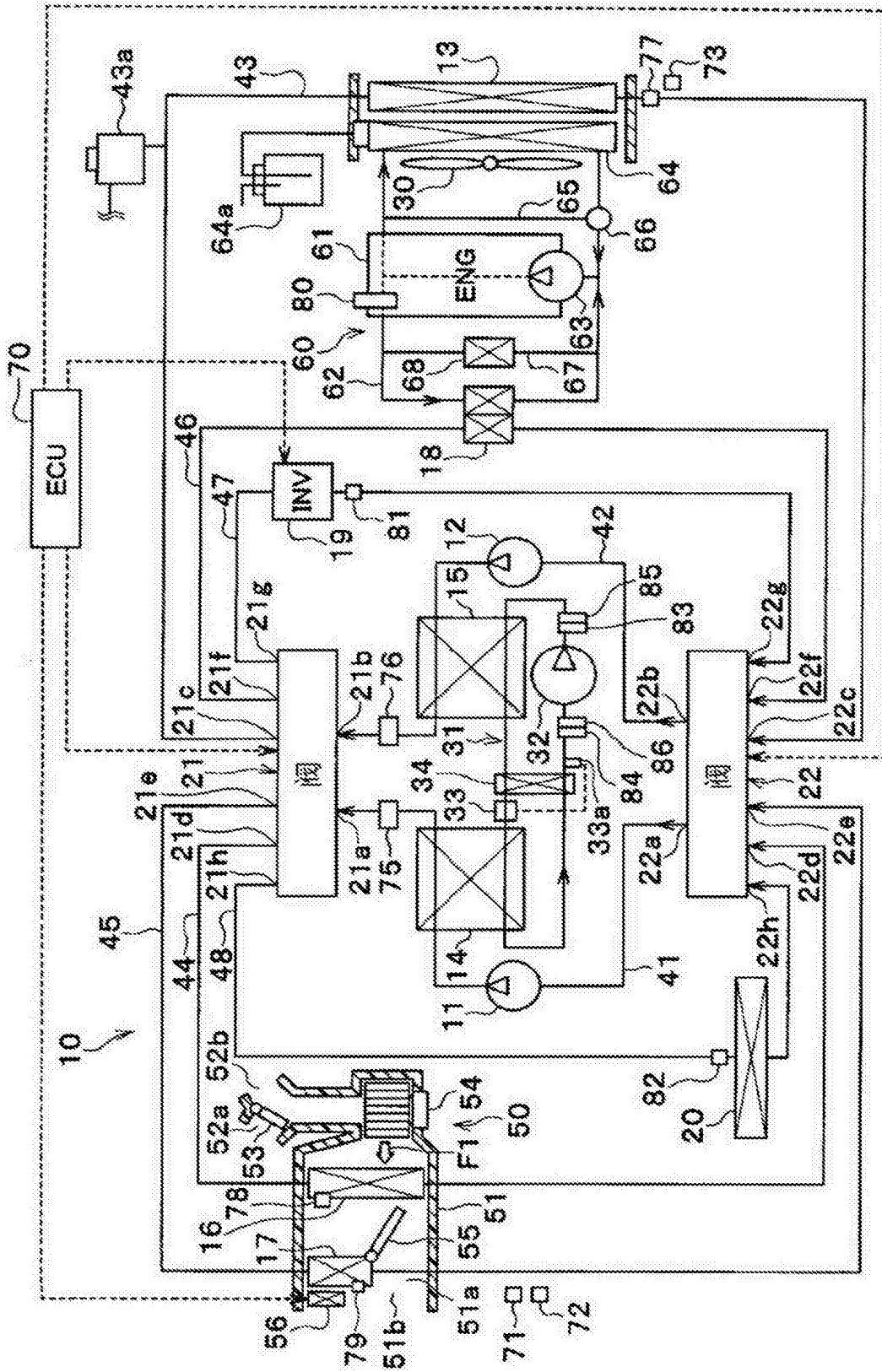


图1

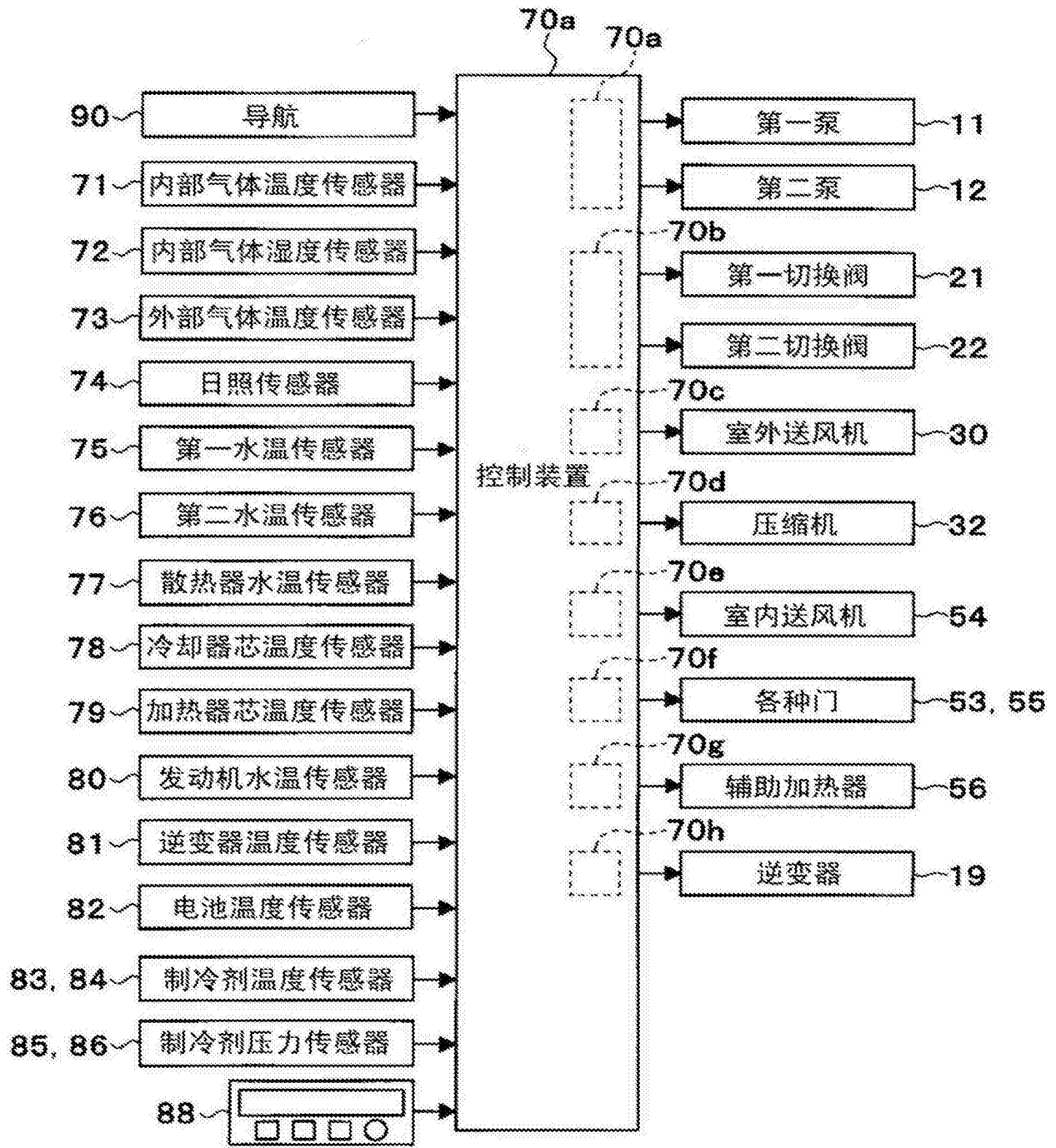


图2



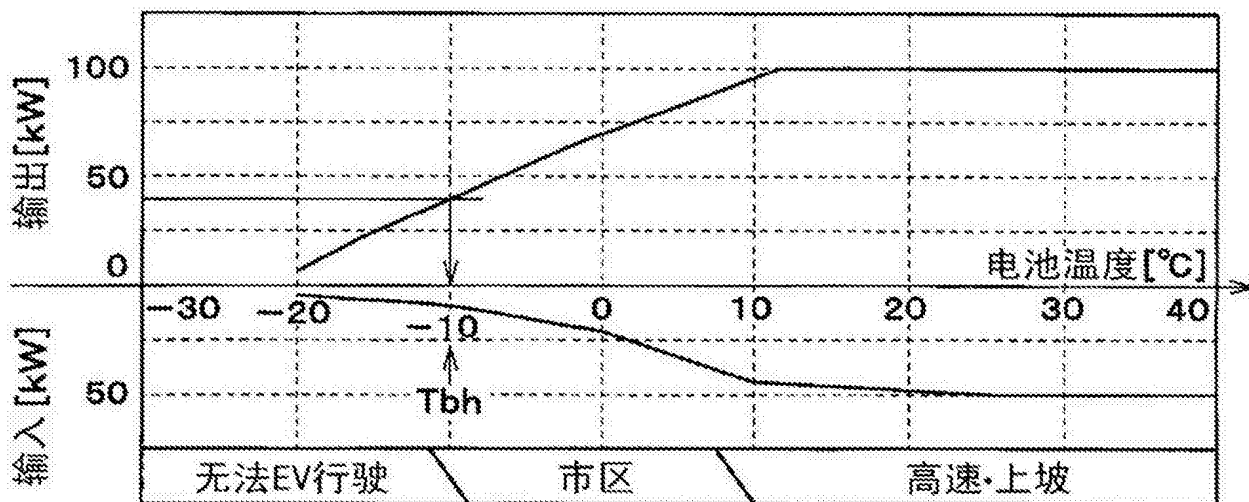


图3

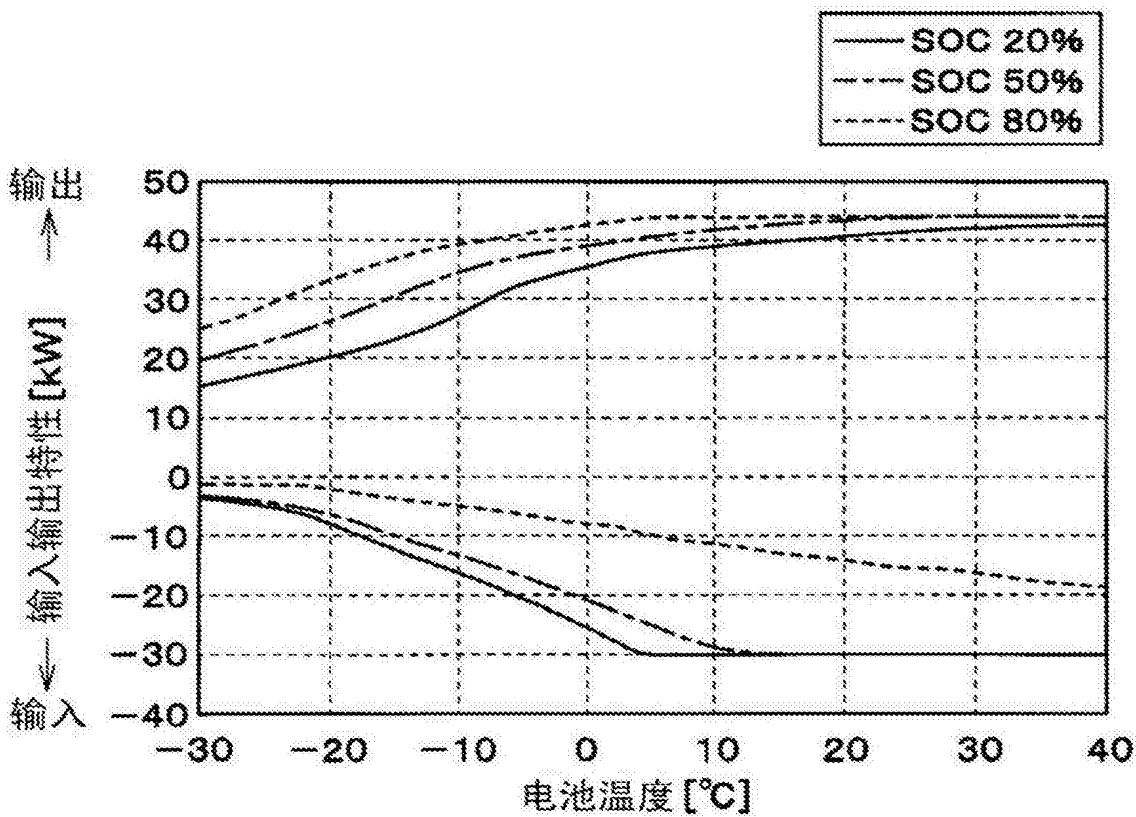


图4

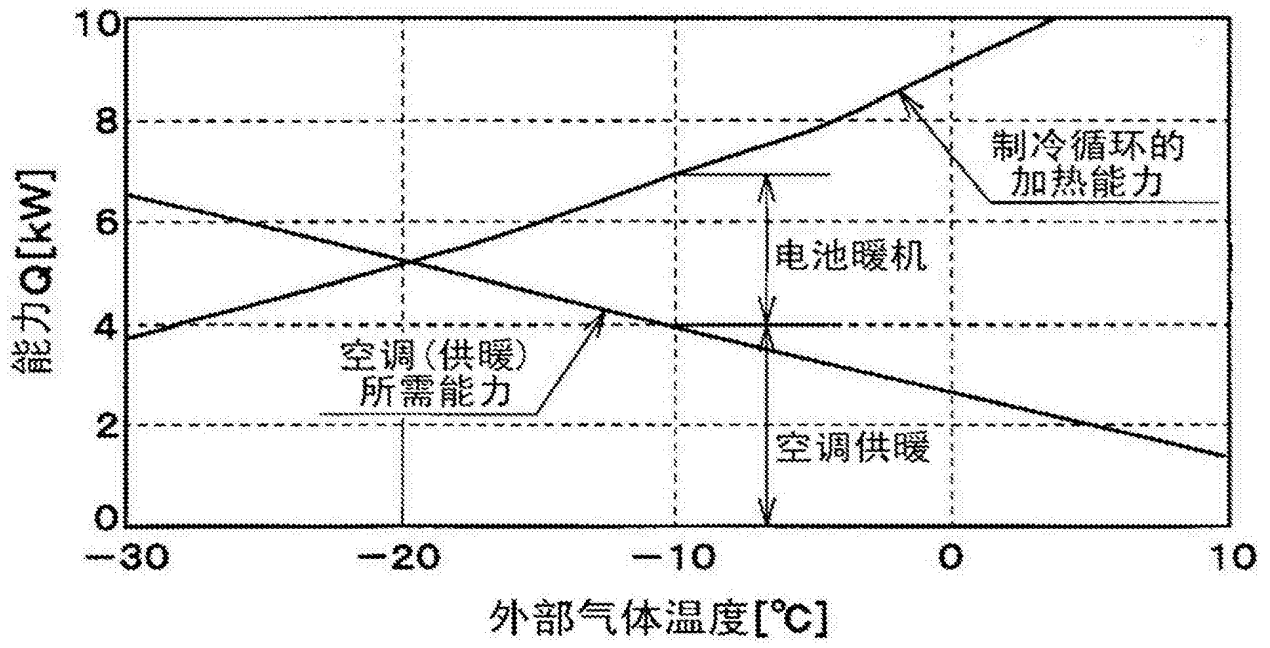


图5

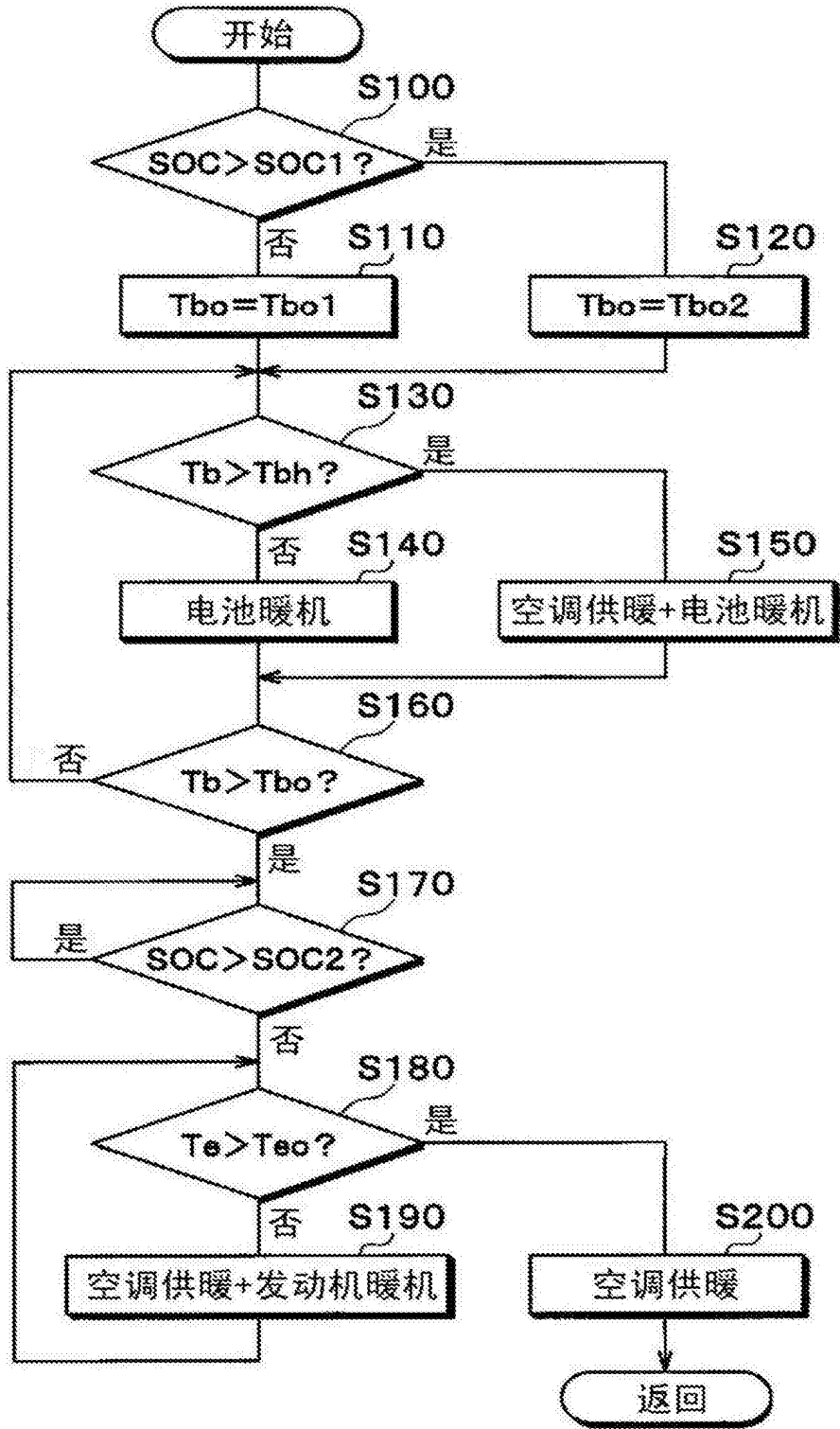


图6

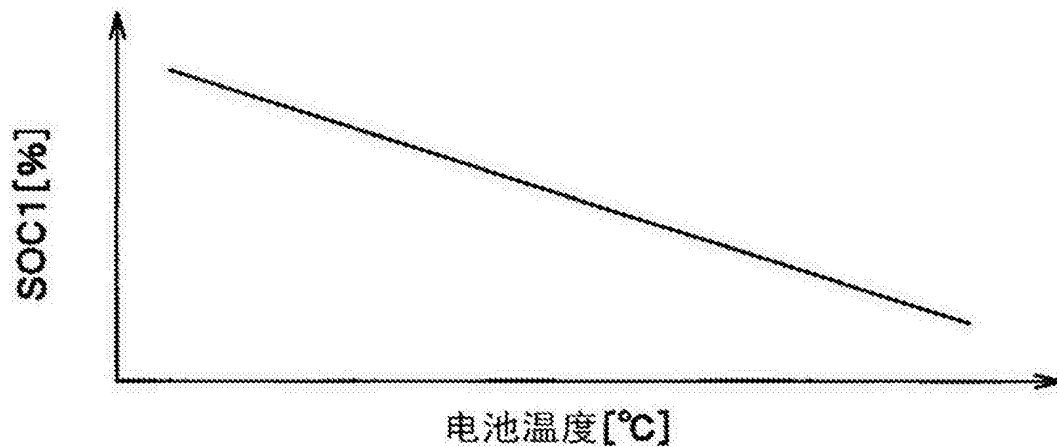


图7

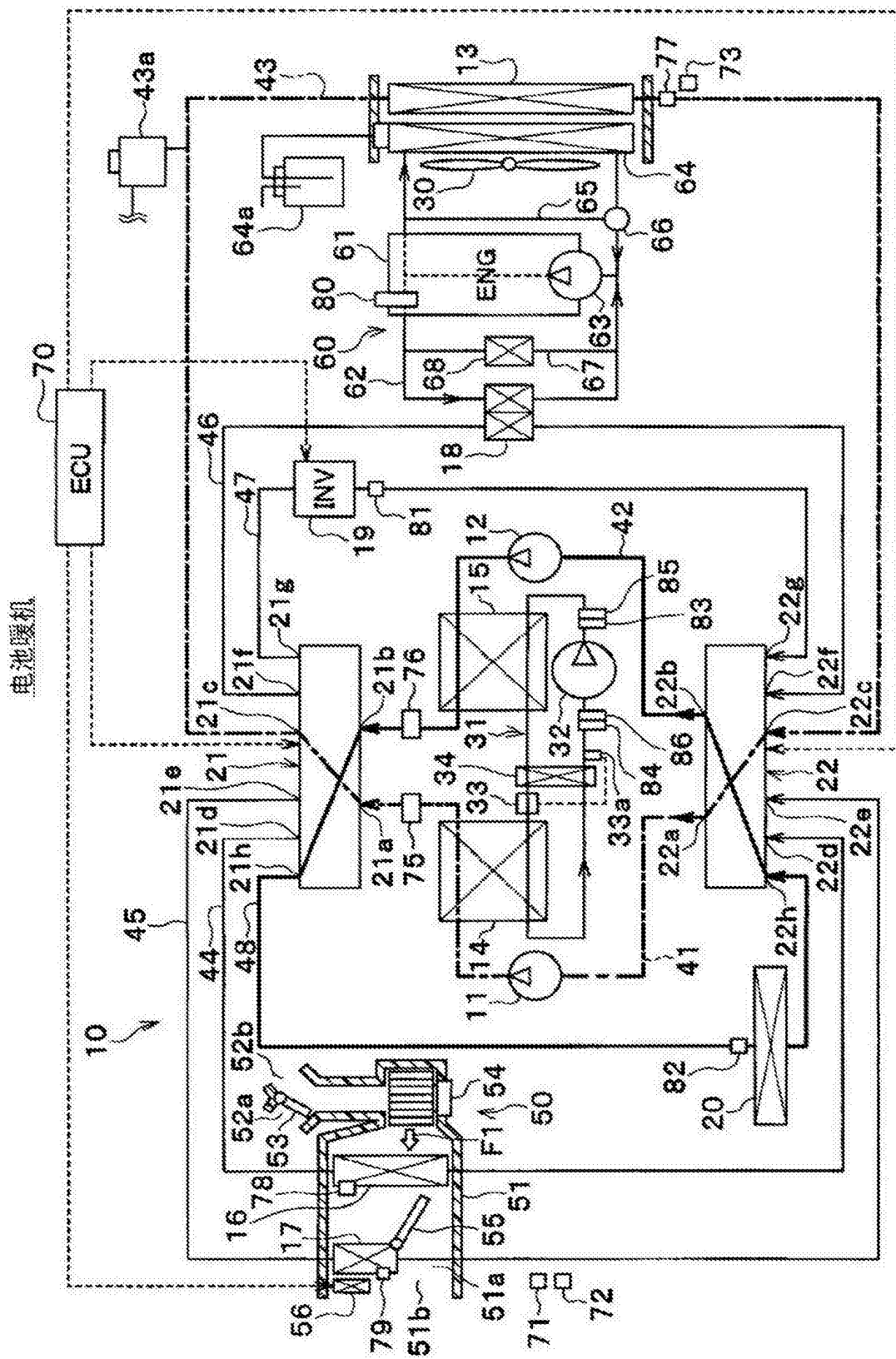


图8

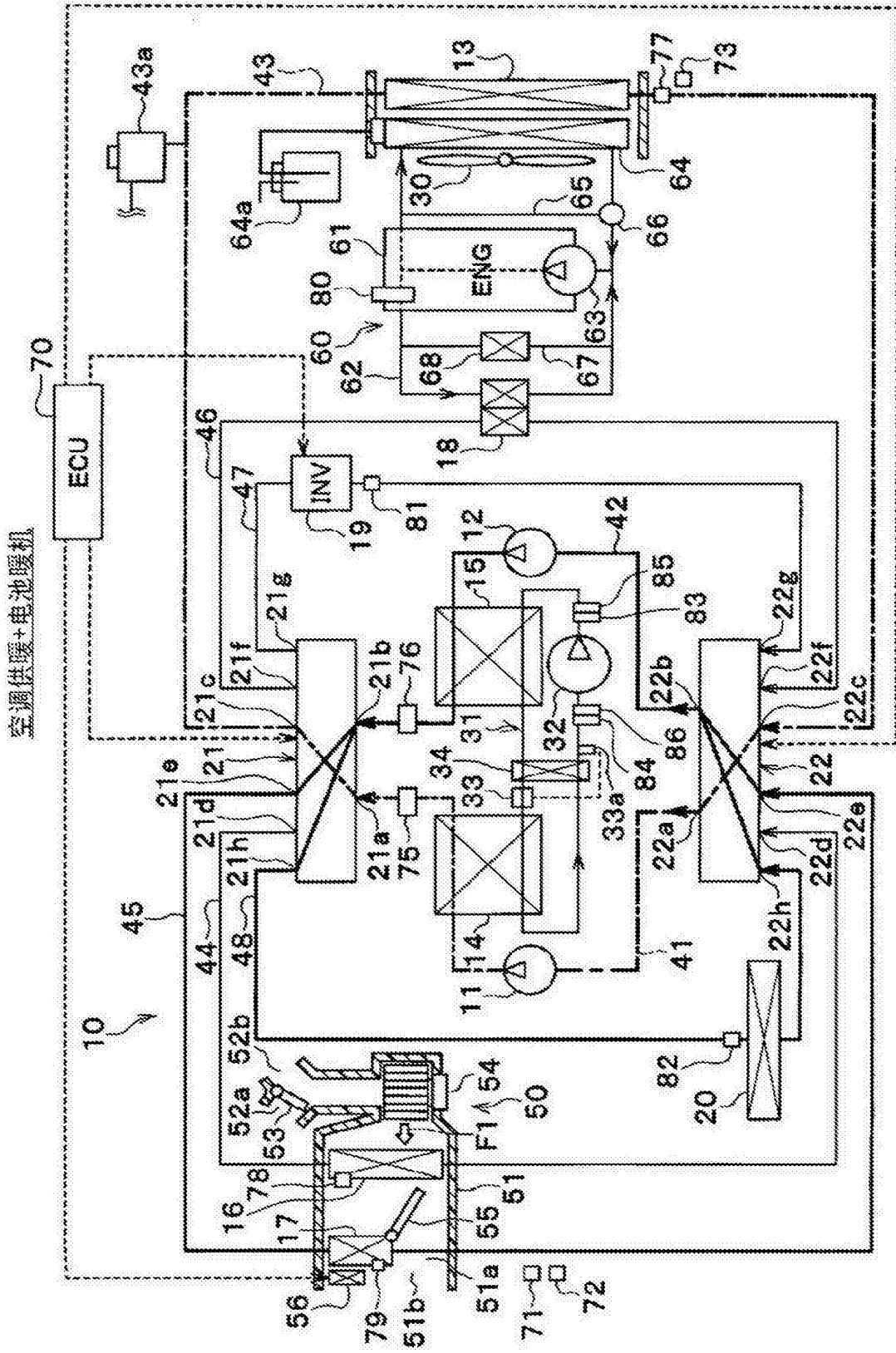


图9

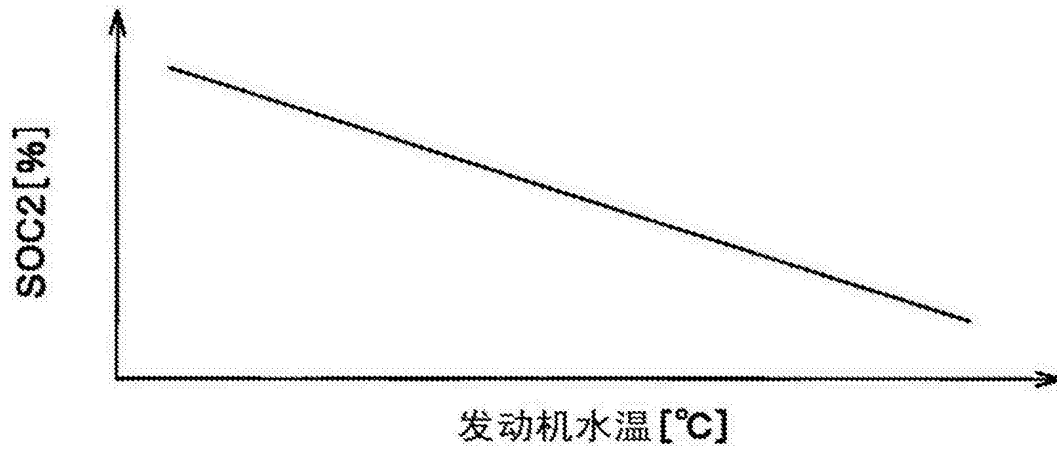


图10

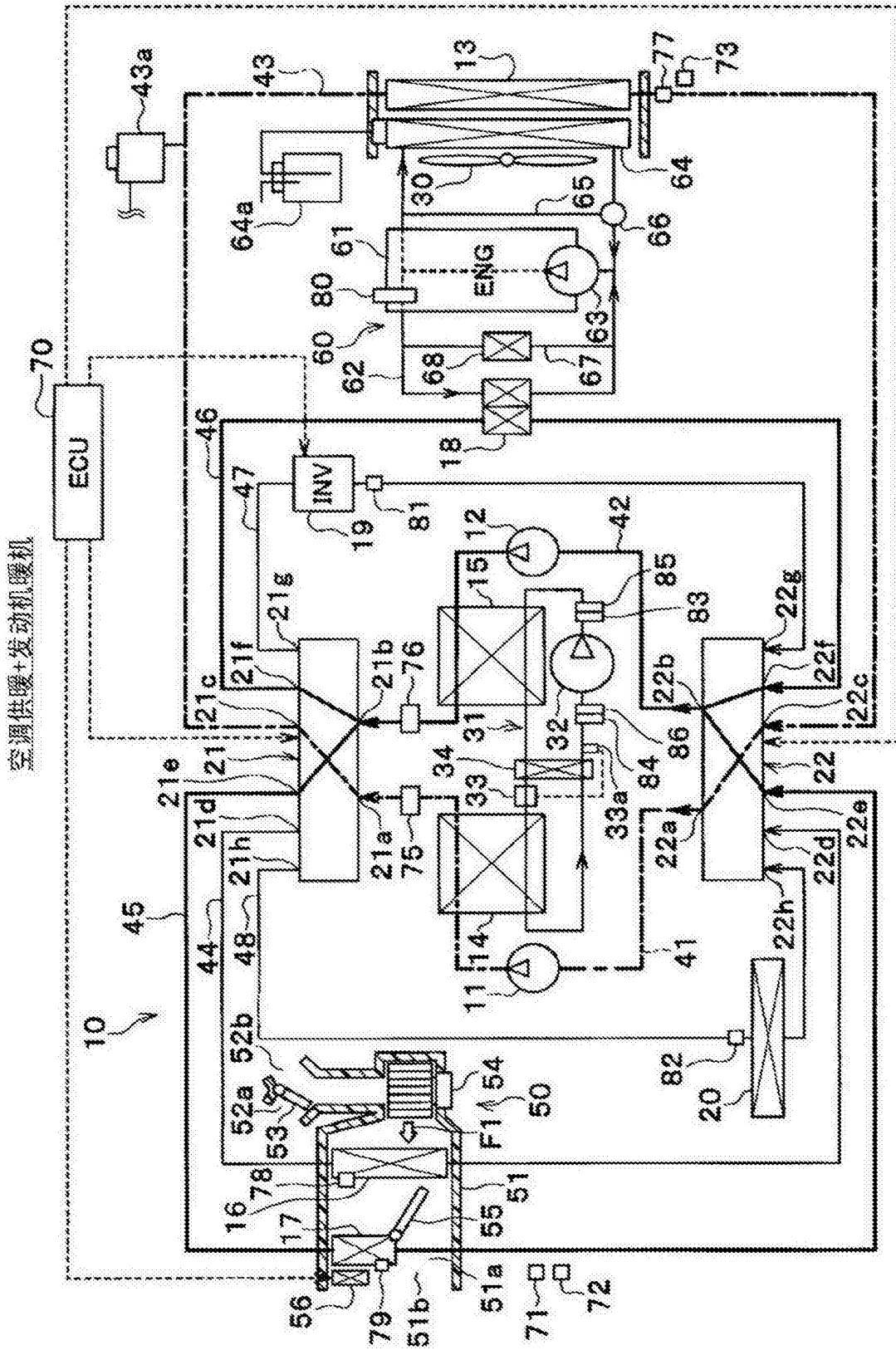


图11



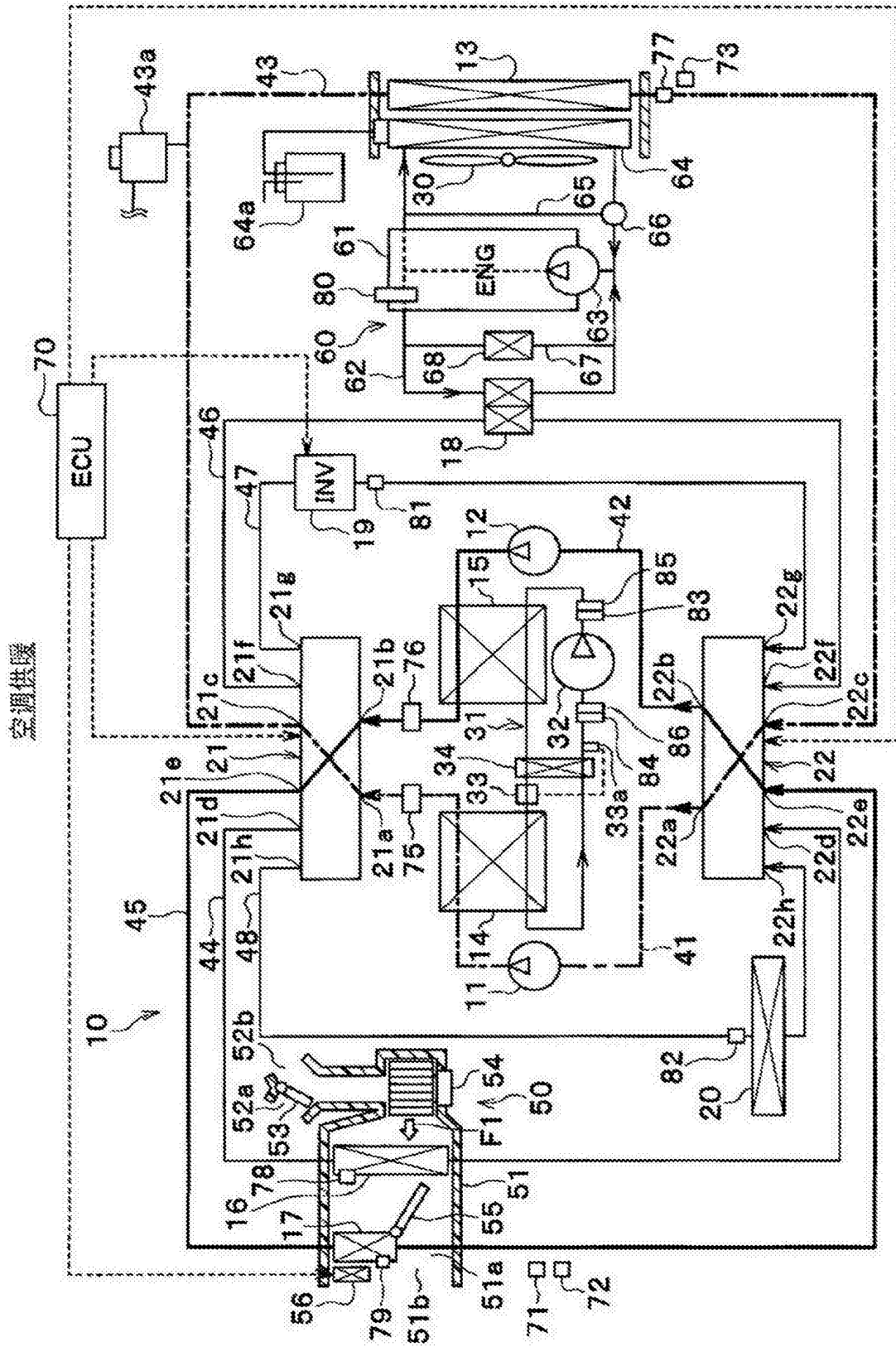


图12

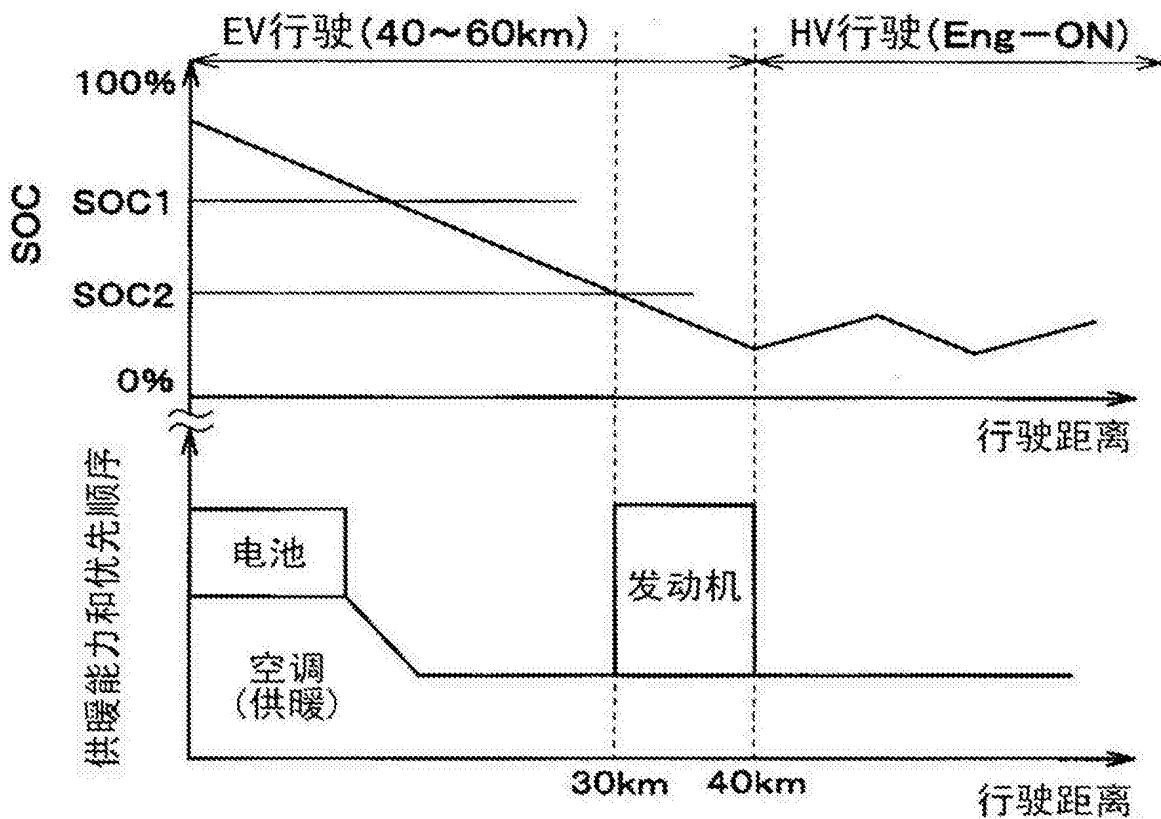


图13