(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106795818 A
(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201680002191.2

(22)申请日 2016.02.29

(30)优先权数据
2015-040875 2015.03.03 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.02.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/056065 2016.02.29

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/140190 JA 2016.09.09

(71)申请人 日立建机株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 尾坂忠史 竹内健 渡边明

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 陈伟 孙明轩

(51)Int.Cl.
F02D 29/00(2006.01)
B60K 6/485(2007.01)
B60W 10/06(2006.01)
B60W 10/26(2006.01)
B60W 20/00(2016.01)
E02F 9/20(2006.01)

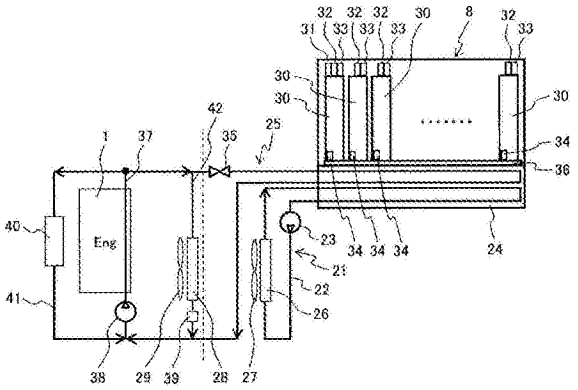
权利要求书1页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

混合动力式工程机械

(57)摘要

本发明的目的在于，提供一种混合动力式工程机械，其能够使蓄电装置迅速地预热并且提高蓄电装置的寿命。该混合动力式工程机械具有：原动机(1)；电动机，其进行原动机(1)的动力的辅助以及发电；蓄电装置(8)，其在与所述电动机之间进行电力的交接；预热回路(25)，其使加热介质在蓄电装置(8)的附近循环，其中，该加热介质由原动机(1)或者所述电动机的排热或者加热器(40)而被加热；控制装置，其控制蓄电装置(8)的充放电、和预热回路(25)的加热介质的循环；和外部气体温度计测装置，其计测外部气体温度，所述控制装置进行基于所述加热介质所实施的预热运转，并且根据由所述外部气体温度计测装置计测的外部气体温度，来判定是否进行用于预热运转的蓄电装置(8)的充放电，而执行将基于蓄电装置(8)的充放电所实施的预热运转并用的预热运转。



CN 106795818 A

1.一种混合动力式工程机械，其特征在于，具有：

原动机；

电动机，其进行所述原动机的动力的辅助以及发电；

蓄电装置，其在与所述电动机之间进行电力的交接；

预热回路，其使加热介质在能够与所述蓄电装置实现热量交接的位置循环，其中，该加热介质通过所述原动机或者所述电动机的排热而被加热或者通过加热器而被加热；

控制装置，其控制所述蓄电装置的充放电、和所述预热回路的加热介质的循环；和

外部气体温度计测装置，其计测外部气体温度，

所述控制装置进行基于所述加热介质所实施的预热运转，并且根据由所述外部气体温度计测装置计测的外部气体温度，来判定是否进行用于预热运转的所述蓄电装置的充放电，并在判定为进行用于预热运转的所述蓄电装置的充放电的情况下，执行将基于所述蓄电装置的充放电所实施的预热运转并用的预热运转。

2.根据权利要求1所述的混合动力式工程机械，其特征在于，

具有温度传感器，其检测所述蓄电装置的温度，

所述控制装置在所述外部气体温度比预先设定的温度低的情况下，进行基于所述加热介质所实施的预热运转，同时执行基于所述蓄电装置的充放电所实施的预热运转，并在由检测所述蓄电装置的温度的所述温度传感器所检测到的温度到达了预先设定的温度的情况下，停止基于所述蓄电装置的充放电所实施的预热运转。

3.根据权利要求1所述的混合动力式工程机械，其特征在于，

具有车身状态检测部，其检测混合动力式工程机械的设定和操作状态中的至少任意一方，

所述控制装置根据基于所述车身状态检测部的检测结果，来判定是否进行用于预热运转的所述蓄电装置的充放电。

4.根据权利要求3所述的混合动力式工程机械，其特征在于，

由所述车身状态检测部检测的混合动力式工程机械的设定或者操作状态是由如下检测部中的至少任意一个所检测到的设定或者操作状态，该检测部包括对混合动力式工程机械的动作输出设定进行检测的输出设定检测部、对操作混合动力式工程机械的操作杆的状态进行检测的操作杆状态检测部、和对能否切换混合动力式工程机械的动作的门锁杆的状态进行检测的门锁杆状态检测部。

5.根据权利要求1所述的混合动力式工程机械，其特征在于，

所述蓄电装置由多个单体电池构成，

所述单体电池具有检测下部的温度的下部温度传感器，

所述控制装置在由下部温度传感器检测到的温度比预先设定的温度高的情况下，停止基于所述加热介质所实施的预热运转。

6.根据权利要求1所述的混合动力式工程机械，其特征在于，

具有显示装置，其显示由所述控制装置选择的预热方法，且显示缩短预热时间的混合动力式工程机械的设定或者操作。

混合动力式工程机械

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力式工程机械，该混合动力式工程机械具有对马达以及逆变器等的电动机供给电力的蓄电装置。

背景技术

[0002] 近年来，对于汽车，从节能的观点出发混合动力式和电动式的汽车正在普及，对于工程机械，混合动力化也正在发展。通常，由液压系统驱动的液压挖掘机等工程机械具有：可进行最大负荷作业从而能够应对从轻负荷作业至重负荷作业的全部作业的液压泵；和驱动该液压泵的大型发动机。

[0003] 但是，工程机械中的频繁进行土砂的挖掘/装载的重挖掘作业等的重负荷作业是作业整体的一部分，在用于平整地面的水平牵引等的轻负荷作业时，发动机的能力会闲置。该情况是难以改善液压挖掘机的燃料消耗量(以下，简称为油耗)的要因之一。鉴于这一点，公知一种混合动力式工程机械，其为了改善油耗而使发动机小型化，并且通过蓄电装置与电动机的输出来辅助(assist)伴随着发动机的小型化而产生的输出不足。对于构成该混合动力式工程机械的蓄电装置和电动机等的电气设备，为了实现驱动回路的热学上的保护和高效率运转而需要进行恰当的温度调节。

[0004] 尤其，蓄电装置具有能够无电流限制地使用的上限温度，另一方面在低温时蓄电装置的输出会降低。为了不会导致这种蓄电装置的输出降低地使用蓄电装置，而需要将蓄电装置加热至规定的温度以上。例如，在日本特开2010－127271号公报(专利文献1)中，提出了一种混合动力式工程机械的预热方法，其在蓄电池(蓄电装置)的温度比预先设定的温度低时使发动机工作来进行预热运转，并且使辅助马达(电动发电机)工作来使蓄电装置充放电，由此利用蓄电装置的内部发热来使蓄电装置的温度上升(参照说明书摘要)。另外，在日本特开2008－290636号公报(专利文献2)中，记载了一种混合动力车，其具有：使车辆行驶的水冷发动机以及马达；向该马达供给电力的电池组(蓄电装置)；与水冷发动机的冷却水路连结而使制冷液在其与水冷发动机之间循环的发动机散热器；和经由旁通阀与水冷发动机的冷却水路连结且由在水冷发动机内循环的制冷液来将蓄电装置预热的热交换器，该混合动力车利用发动机的排热来将蓄电装置预热(参照说明书摘要)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1：日本特开2010－127271号公报

[0008] 专利文献2：日本特开2008－290636号公报

[0009] 在专利文献1的预热方法中，利用基于蓄电装置的充放电所产生的内部发热来加热蓄电装置，因此若在蓄电装置内流动的电流小，则直到蓄电装置到达至规定的温度为止会花费时间。由此，在此期间，有可能无法确保为了使工程机械动作所必要的输出，因此担心无法立即开始基于工程机械进行的作业。

[0010] 另一方面，若在蓄电装置内流动的电流大，则能够缩短蓄电装置的预热运转所需

要的时间。但是，伴随着在蓄电装置内流动的电流的增加而会导致蓄电装置的负荷增高，因此蓄电装置易于劣化。由此，担心会发生蓄电装置的更换频度增加等的不良情况。

[0011] 另外，在专利文献2的预热方法中，虽然通过使发动机冷却水在蓄电装置内循环而进行预热，但是发动机冷却水通过防水片与蓄电装置隔离地进行热交换。在发动机冷却水从构造上仅能够与蓄电装置的一部分接触的情况下，仅将蓄电装置的一部分预热。在这种情况下，在构成蓄电装置的多个单体电池的内部会产生温度不均。单体电池内的温度不均会导致在单体电池的内部电阻中产生偏差，从而出现电流易于流动的部分和难以流动的部分，担心会加速电池的劣化。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于，提供一种混合动力式工程机械，其能够使蓄电装置迅速地预热并且提高蓄电装置的寿命。

[0013] 为了实现上述目的，本发明的混合动力式工程机械具有：原动机；电动机，其进行所述原动机的动力的辅助以及发电；蓄电装置，其在与所述电动机之间进行电力的交接；预热回路，其使加热介质在所述蓄电装置附近循环，其中，该加热介质通过所述原动机或者所述电动机的排热而被加热或者通过加热器而被加热；控制装置，其控制所述蓄电装置的充放电、和所述预热回路的加热介质的循环；和外部气体温度计测装置，其计测外部气体温度，所述控制装置进行基于所述加热介质所实施的预热运转，并且根据由所述外部气体温度计测装置计测的外部气体温度，来判定是否进行用于预热运转的所述蓄电装置的充放电，从而执行将基于所述蓄电装置的充放电所实施的预热运转并用的预热运转。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的混合动力式工程机械，能够使蓄电装置迅速地预热，并且能够提高蓄电装置的寿命。上述以外的课题、构成以及效果通过以下的实施方式的说明而明晰。

附图说明

[0016] 图1是表示作为本发明的混合动力式工程机械的一个实施方式而举出的混合动力式液压挖掘机的构成的图。

[0017] 图2是说明本发明的一个实施方式的混合动力式液压挖掘机的主要部分的构成的图。

[0018] 图3是说明本发明的一个实施方式的混合动力式液压挖掘机的驾驶室内的操作杆以及显示装置的构成的图。

[0019] 图4是针对蓄电装置的每个温度来表示本发明的一个实施方式的混合动力式液压挖掘机的蓄电装置的充电率(SOC)与允许输出的关系的图。

[0020] 图5是表示本发明的一个实施方式的调温装置的构成的图。

[0021] 图6是说明本发明的一个实施方式的调温装置的冷却运转的动作的流程图。

[0022] 图7是说明本发明的一个实施方式的调温装置的预热运转的动作的流程图。

[0023] 图8是说明本发明的一个实施方式的调温装置的预热运转的控制阀的开启/关闭控制的动作的流程图。

[0024] 图9是说明本发明的一个实施方式的、基于外部气体温度得到的单体电池的内部

温度不均与预热时间之间的关系、和与外部气体温度对应的预热方法的切换的图。

[0025] 图10是说明本发明的一个实施方式的、基于发动机转速设定得到的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与发动机转速设定对应的预热方法的切换的图。

[0026] 图11是说明本发明的一个实施方式的、基于输出模式设定得到的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与输出模式设定对应的预热方法的切换的图。

[0027] 图12是说明本发明的一个实施方式的、基于有无杆操作得到的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与有无杆操作对应的预热方法的切换的图。

[0028] 图13是说明本发明的一个实施方式的、基于门锁杆的位置得到的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与门锁杆的位置对应的预热方法的切换的图。

[0029] 图14是说明本实施方式的与外部气体温度和发动机转速设定对应的预热方法的图。

[0030] 图15是说明本实施方式的与外部气体温度和输出模式设定对应的预热方法、或者与外部气体温度和杆操作对应的预热方法、或者与外部气体温度和门锁杆位置对应的预热方法的图。

[0031] 图16是针对基于外部气体温度来切换预热方法的情况和基于电池温度来切换预热方法的情况而表示预热运转的图。

具体实施方式

[0032] 以下，基于附图来说明用于实施本发明的混合动力式工程机械的方式。

[0033] 图1是表示作为本发明的混合动力式工程机械的一个实施方式而举出的混合动力式液压挖掘机的构成的图。图2是说明本实施方式的混合动力式液压挖掘机的主要部分的构成的图。

[0034] 例如如图1所示，本发明的混合动力式工程机械的一个实施方式被适用于混合动力式液压挖掘机(以下，简便地称为液压挖掘机)。该液压挖掘机具有：行驶体100；经由旋转架111能够旋转地设在该行驶体100上的旋转体110；和安装在该旋转体110的前方且沿上下方向转动来进行挖掘等作业的前作业机70。

[0035] 前作业机70具有：基端能够转动地安装在旋转架111上而沿上下方向转动的动臂71；能够转动地安装在该动臂71的前端的斗杆73；和能够转动地安装在该斗杆73的前端的铲斗75。

[0036] 另外，前作业机70具有：将旋转体110与动臂71连接且通过伸缩来使动臂71转动的动臂液压缸72；将动臂71与斗杆73连接且通过伸缩而使斗杆73转动的斗杆液压缸74；和将斗杆73与铲斗75连接且通过伸缩来使铲斗75转动的铲斗液压缸76。

[0037] 如图1以及图2所示，旋转体110具有：设在旋转架111上的前部的驾驶室(操作室)3；设在旋转架111上的后部的原动机室112内的作为原动机的发动机1；调整该发动机1的燃料喷射量的调速器7；检测发动机1的实际转速的转速传感器1a；检测发动机1的转矩的发动机转矩传感器1b；和进行发动机1的动力的辅助以及发电的作为电动机的辅助发电马达2。该辅助发电马达2配置在发动机1的驱动轴上，在发动机1之间进行转矩的传递。

[0038] 另外，旋转体110具有：控制辅助发电马达2的转速的逆变器装置9；经由该逆变器装置9在辅助发电马达2之间进行电力的交接的蓄电装置8；和对向上述的动臂液压缸72、斗

杆液压缸74以及铲斗液压缸76等液压致动装置供给的液压油的流量以及方向进行控制的阀装置12。

[0039] 在旋转体110的原动机室112内，配置有用于驱动液压致动装置72、74、76的液压系统90。该液压系统90包括：产生液压的成为液压源的液压泵5；产生先导液压油的先导液压泵6；和经由先导管路P与阀装置12的操作部连接且能够使各液压致动装置72、74、76进行所希望的动作的操作装置4。该操作装置4具有设在驾驶室3内且供操作者握持来操作的操作杆17。

[0040] 并且，旋转体110具有：调整液压泵5的容量的泵容量调节装置10；和调整调速器7来控制发动机1的转速、并控制逆变器装置9来控制辅助发电马达2的转矩的作为控制装置的控制器11。此外，通过液压泵5、液压致动装置72、74、76、以及阀装置12而构成了液压回路，由上述的转速传感器1a检测到的发动机1的实际转速、由发动机转矩传感器1b检测到的发动机1的转矩、以及操作杆17的操作量等被输入至控制器11。

[0041] 而且，液压泵5经由辅助发电马达2与发动机1连接，液压泵5以及先导液压泵6通过发动机1以及辅助发电马达2的驱动力而动作，由此从液压泵5排出的液压油被供给至阀装置12，从先导液压泵6排出的先导液压油被供给至操作装置4。

[0042] 此时，当驾驶室3内的操作者对操作杆17进行操作时，操作装置4将与操作杆17的操作量对应的先导液压油经由先导管路P向阀装置12的操作部供给，由此阀装置12内的滑阀的位置被先导液压油切换，来自液压泵5并从阀装置12流过的液压油向液压致动装置72、74、76供给。由此，液压致动装置72、74、76通过从液压泵5经由阀装置12所供给的液压油而被驱动。

[0043] 液压泵5作为可变容量机构而例如具有斜盘(未图示)，通过调整该斜盘的倾斜角来控制液压油的排出流量。以下，虽然将液压泵5作为斜盘泵来说明，但只要具有控制液压油的排出流量的功能，则液压泵5也可以为斜轴泵等。此外，虽未图示，但在液压泵5上设有检测液压泵5的排出压力的排出压力传感器、检测液压泵5的排出流量的排出流量传感器、以及计测斜盘的倾斜角的倾斜角传感器。控制器11输入这些从各传感器得到的液压泵5的排出压力、排出流量以及斜盘的倾斜角来运算液压泵5的负荷。

[0044] 泵容量调节装置10基于从控制器11输出的操作信号来调节液压泵5的容量(排油容积)。具体地，泵容量调节装置10具有：能够倾转地支承斜盘的调节器13；和根据控制器11的指令值而对调节器13施加控制压的电磁比例阀14。调节器13当从电磁比例阀14接收到控制压时，由该控制压来变更斜盘的倾斜角，由此能够调节液压泵5的容量(排油容积)，并控制液压泵5的吸收转矩(输入转矩)。

[0045] 另外，在发动机1的排气通路上，设有对从发动机1排出的废气进行净化的废气净化系统。该废气净化系统具有：促进从作为还原剂的尿素生成的氨对废气中的氮氧化物的还原反应的选择性的接触还原催化剂(SCR催化剂)80；向发动机1的排气通路内添加尿素的还原剂添加装置81；存储向该还原剂添加装置81供给的尿素的尿素箱82；和将发动机1的排气声音消音的消声器(消声设备)83。因此，发动机1的废气在通过选择性的接触还原催化剂80将废气中的氮氧化物净化为无害的水和氮之后，经由消声器83向大气排放。

[0046] 上述的发动机1、辅助发电马达2、逆变器装置9以及蓄电装置8因持续使用而会发热，因此为了抑制这些设备的温度上升，在旋转体110内具有冷却装置。

[0047] 图3是具体表示驾驶室3内的操作杆17a～17d以及显示装置15的构成的图。

[0048] 如图3所示，操作杆17a～17d例如是供落座于驾驶席18的操作者握持来手动操作车身动作的部件。这些各操作杆17a～17d的操作信号向控制器11发送。

[0049] 操作杆17a配置在驾驶席18的前方左侧，通过向前方向(箭头A方向)操作，而使行驶体100的左侧的履带100a向前方向行驶(左履带前进)。操作杆17a通过向后方向(箭头B方向)操作，而使行驶体100的左侧的履带100a向后方向行驶(左履带后退)。

[0050] 操作杆17b配置在驾驶席18的前方右侧，通过向前方向(箭头C方向)操作，而使行驶体100的右侧的履带100a向前方向行驶(右履带前进)。操作杆17b通过向后方向(箭头D方向)操作，而使行驶体100的右侧的履带100a向后方向行驶(右履带后退)。

[0051] 操作杆17c配置在驾驶席18的左侧方，通过向前方向(箭头E方向)操作而使旋转装置110a向左旋转(左转)，通过向后方向(箭头F方向)操作而使旋转装置110a向右旋转(右转)。另外，操作杆17c通过向左方向(箭头G方向)操作而使斗杆73向上方向转动(斗杆伸出)，通过向右方向(箭头H方向)操作而使斗杆73向下方向转动(斗杆折回)。

[0052] 操作杆17d配置在驾驶席18的右侧方，通过向前方向(箭头I方向)操作而使动臂71向下方向转动(动臂下降)，通过向后方向(箭头J方向)操作而使动臂71向上方向转动(动臂上举)。另外，操作杆17d通过向左方向(箭头K方向)操作而使铲斗75向下方向转动(铲斗挖掘)，通过向右方向(箭头L方向)操作而使铲斗75向上方向转动(铲斗放开)。

[0053] 此外，在驾驶室3内，设有检测操作杆17a～17d的操作状态、即检测操作杆17a～17d的位置的操作杆状态检测部19(参照图2)。

[0054] 显示装置15由显示从控制器11接收到的信息的监视器15a、将该监视器15a的电源切换为接通状态或者断开状态的电源开关、以及对当该电源开关为接通状态时显示在监视器15a上的映像进行切换的切换开关等的操作开关15b而构成。

[0055] 配置在驾驶席18的左侧的门锁杆50为切换液压挖掘机能否动作的杆。通过将门锁杆50向前方倾倒而成为开启，而成为即使操作了操作杆17，履带100a、旋转装置110a、动臂71、斗杆73以及铲斗75也不会动作的状态。该门锁杆50为液压挖掘机的安全装置。为了使液压挖掘机动作，将门锁杆50向后方倾倒而成为关闭，从而可对操作杆17进行操作。此外，在驾驶室3内，设有检测门锁杆50的操作状态、即检测门锁杆50位置的门锁杆状态检测部51(参照图2)。

[0056] 另外，在驾驶室3内设有对液压挖掘机的动作输出进行设定的输出设定部16。该输出设定部16例如由调整发动机转速来设定液压挖掘机的动作输出的发动机转速调整度盘16a、和设定节能模式和动力模式的输出模式设定开关16b而构成。驾驶室3内的操作者与作业内容对应地，通过发动机转速调整度盘16a和输出模式设定开关16b而将车身的动作输出的设定选择为“小输出”(适于进行轻负荷作业的设定)或者“大输出”(适于进行高负荷作业的设定)。该输出设定部16的状态由输出设定检测部16A(参照图2)检测并被输入至控制器11。

[0057] 在此，对于蓄电装置8具有能够无电流限制地使用的上限温度，因此需要进行冷却以使得蓄电装置8的温度不会变得过高。另外，蓄电装置8在低温时允许输出会降低。图4是针对蓄电装置8的每个温度(低温度、中温度、高温度)来表示蓄电装置8的充电率(SOC)与允许输出之间的关系的图。如图4所示，蓄电装置8在低温时允许输出降低。因此，为了不使允

许输出降低地来使用蓄电装置8，需要将蓄电装置8加热至规定的温度以上。即，需要通过将蓄电装置8预热，而将蓄电装置8保持在适当的温度范围内。尤其，在外部气体温度低的冬季中的液压挖掘机的起动时等，具有为了提高蓄电装置8的允许输出而只要在作业开始之前将蓄电装置8预热即可的情况。

[0058] 图5是表示将蓄电装置8冷却或者预热而保持在适当的温度范围内的调温装置20的构成的图。

[0059] 如图5所示，调温装置20包括：使冷却水等的冷却介质在蓄电装置8的附近(能够实现热量交接的位置)循环来冷却蓄电装置8的冷却回路21；和使发动机冷却水等的加热介质在蓄电装置8的附近(能够实现热量交接的位置)循环来预热蓄电装置8的预热回路25。

[0060] 冷却回路21由供冷却介质在内部流通的液配管22、在该液配管22内使冷却介质循环的泵23、在蓄电装置8与冷却介质之间进行热交换的作为热交换部件的水套24、和在冷却介质与外部气体之间进行热交换的蓄电池散热器26而构成，这些各设备通过液配管22而依次连接为环状。此外，在蓄电池散热器26上，安装有将外部气体向旋转体110内取入而对冷却介质等进行冷却的送风用风扇27。

[0061] 预热回路25由供因冷却发动机1而被加热的加热介质(发动机冷却水)在内部流通的液配管37、在该液配管37内使加热介质循环的泵38、在蓄电装置8与加热介质之间进行热交换的作为热交换部件的水套24、和切换是否向水套24流通加热介质的控制阀35而构成，这些各设备通过液配管37而依次连接为环状。

[0062] 与预热回路25并列地具有制热回路41和发动机冷却回路42，使加热介质在处于制热回路41内的加热器芯部40循环，由此能够将驾驶室3内加热。在发动机冷却回路42上设有：在加热介质(发动机冷却水)与外部气体之间进行热交换的发动机散热器28；和在加热介质(发动机冷却水)成为规定温度以上的情况下使加热介质在发动机冷却回路42内循环的恒温器39。

[0063] 此外，在发动机散热器28上，安装有将外部气体向旋转体110内取入来对加热介质(发动机冷却水)进行冷却的送风用风扇29。

[0064] 蓄电装置8为了防止灰尘或水等异物混入而导致破损，而优选为由保护罩等覆盖。

[0065] 处于冷却回路21内的泵23为电动泵，由控制器11来进行开启/关闭控制。另一方面，处于预热回路25内的泵38为与发动机1直接连结的泵，始终与发动机1的驱动一同动作。

[0066] 控制阀35作为在开启时为开的常闭阀，由控制器11来进行开启/关闭控制。控制阀35在关闭时成为闭，不使加热介质在水套24内循环，不进行蓄电装置8的预热。控制阀35在开启时成为开，使加热介质在水套24内循环，将蓄电装置8预热。

[0067] 蓄电装置8例如由沿着水套24串联配置的多个单体电池30构成。这些单体电池30经由热传导片36而与水套24以热耦合状态固定。各单体电池30由方形形状的锂离子二次电池构成。但是，各单体电池30也可以取代锂离子二次电池，而为镍氢电池或镍镉电池等的其他电池、或电容器。

[0068] 另外，分别安装有：计测在蓄电装置8内流动的电流的作为电流计测部的电流传感器31；计测各单体电池30的电压的作为电压计测部的电压传感器32；计测各单体电池30的上部温度的作为上部温度计测部的上部温度传感器33；以及计测各单体电池30的下部温度的作为下部温度计测部的下部温度传感器34。

[0069] 从多个传感器得到的电压以及温度由控制器11来运算，从各单体电池30的电压以及温度的计测值计算出蓄电装置8中的电压以及温度的平均值、最大值以及最小值。而且，控制器11基于由电流传感器31计测所得的电流、由电压传感器32计测所得的电压、由上部温度传感器33计测所得的温度、以及由下部温度传感器34计测所得的温度等，来运算蓄电装置8的蓄电量，由此管理蓄电装置8的蓄电量。另外，控制器11例如从运算得到的蓄电装置8的蓄电量计算出充电率(SOC)。

[0070] 此外，如图5所示，电压传感器32、上部温度传感器33以及下部温度传感器34可以不设置在全部的单体电池30上，只要能够测定代表点即可。另外，下部温度传感器34是为了测定单体电池30的下部的温度所设置的，但是也可以从设置上的限制考虑而设置在单体电池30附近的水套24上。并且，下部温度传感器34如后述那样地使用于求出单体电池30的上下的温度差，由此希望将下部温度传感器34设置在设置有上部温度传感器33的单体电池30上。

[0071] 在图5中记载了风扇27以及风扇29为独立结构，但是也可以由1个风扇向蓄电池散热器26以及发动机散热器28送风。另外，风扇27、29由发动机1直接驱动。

[0072] 水套24由薄板状的金属部件形成，具有使冷却介质和加热介质循环的流路。虽未图示，但是在水套24上设有：供冷却介质向内部流入的冷却介质入口；形成在内部且使从该冷却介质入口流入的冷却介质循环的槽；供在该槽内循环的冷却介质向外部流出的冷却介质出口；供加热介质向内部流入的加热介质入口；形成在内部且使从该加热介质入口流入的加热介质循环的槽；和供在该槽内循环的加热介质向外部流出的加热介质出口。在水套24的内部循环的冷却介质和加热介质经由热传导片36与各单体电池30进行热量的交接。

[0073] 另外，水套24如上述那样地为金属部件，因此在相邻的各单体电池30之间存在电位差。由此，若使单体电池30与水套24直接接触，则流动有大的短路电流。夹在单体电池30与水套24之间的热传导片36具有避免这种短路电流的功能。即，热传导片36使单体电池30与水套24绝缘，且能够在单体电池30与水套24之间高效地进行热交换。此外，热传导片36由弹性体构成，作为该弹性体，例如使用硅树脂片、填充有热传导性优异的填充物的塑料片或者云母(mica)等，但只要具有同样的功能，也可以使用其他材料。

[0074] 在上述中，作为加热介质而使用了因冷却发动机1而被加热的发动机冷却水，但是只要能够得到同样的效果，也可以使用其他介质，只要是由加热器和辅助发电马达2或逆变器装置9等的车载设备来加热的介质即可。

[0075] 图2所示的控制器11具有将蓄电装置8冷却或者预热而保持在适当的温度范围内的作为调温装置20的控制装置的功能。另外，控制器11还具有为了预热而将蓄电装置8强制充放电而通过蓄电装置8的内部电阻(DCR)发热的功能。这样，本实施方式的蓄电装置8的预热运转由加热介质和蓄电装置8的充放电的多种方法来进行。

[0076] 接着，参照图6、图7以及图8来说明本实施方式的调温装置20的运转动作。图6是说明本实施方式的调温装置的冷却运转的动作的流程图。图7是说明本实施方式的调温装置的预热运转的动作的流程图。图8是说明本实施方式的调温装置的预热运转的控制阀的开启/关闭控制的动作的流程图。

[0077] 蓄电装置8的温度调整具有将传递蓄电装置8热量的冷却介质由蓄电池散热器26冷却的情况(冷却运转)、以及由被发动机排热加热的加热介质和蓄电装置8的充放电来预

热的情况(预热运转)。调温装置20的动作与蓄电装置8的温度对应地变化。图6、图7以及图8的动作是在每个规定的时间计测温度、电压以及电流而反复进行的。

[0078] 首先,使用图6所示的流程图来说明本实施方式的基于控制器11进行的蓄电装置8的冷却运转的动作。冷却运转是在由多个上部温度传感器33计测所得的蓄电装置8的最高温度比规定的温度T1高的情况下进行的。

[0079] 在S201中,将控制阀35设为关闭,不使加热介质在水套24内循环。由此,加热介质的热量不向蓄电装置8传递。

[0080] 接着在S202中,将泵23设为开启,使冷却介质在水套24内循环。此时,由蓄电装置8产生的热量向在水套24内流通的冷却介质传递。在水套24内被加热的冷却介质向蓄电池散热器26供给而冷却。此外,为了控制蓄电装置8的温度,只要调整从泵23排出的冷却介质的流量或者由风扇27送风的外部气体的风量即可。

[0081] 具体地,在由上部温度传感器33计测所得的蓄电装置8的温度高的情况下,只要使从泵23排出的冷却介质的流量增加、或使由风扇27送风的外部气体的风量增加即可。另一方面,在由上部温度传感器33计测所得的蓄电装置8的温度低的情况下,只要使从泵23排出的冷却介质的流量减少、或使由风扇27送风的外部气体的风量减少即可。

[0082] 接着,使用图7所示的流程图来说明本实施方式的基于控制器11进行的蓄电装置8的预热运转的动作。预热运转是在由多个上部温度传感器33计测所得的蓄电装置8的最低温度比规定的温度T2低的情况下进行的。

[0083] 在S301中,将泵23设为关闭,不使冷却介质在水套24内循环。由此,能够防止蓄电装置8的热量从水套24向冷却介质释放。接着在S302中,进行控制阀35的开启/关闭控制。此外,在后具体说明控制阀35的控制。

[0084] 而且,在S303中,判定是否为液压挖掘机起动紧后的运转。在为起动紧后的情况下,在S304中进行预热运转用的蓄电装置8的充放电。这是由于在起动紧后,蓄电装置8的最低温度与温度T2之间的温度差大,并用基于加热介质所实施的预热运转和基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转来迅速地将蓄电装置8预热。在该情况下,可以为,在基于加热介质所实施的预热运转中,根据需要,驱动辅助发电马达2以及液压泵5等的设备,以提高发动机1的负荷的方式控制,从而提高加热介质的温度来提高预热运转的效果。在S303中,在并非液压挖掘机起动紧后的运转、且由上部温度传感器33计测所得的蓄电装置8的最低温度曾经到达至规定温度T2以上之后降低了的情况下,不进行用于预热的蓄电装置8的充放电。不进行蓄电装置8的充放电是因为蓄电装置8的最低温度与温度T2之差小,能够通过基于加热介质所实施的预热迅速地使蓄电装置8温度上升。另外,这是因为通过减少蓄电装置8的充放电次数,能够抑制蓄电装置8的劣化,且能够降低液压挖掘机的耗能。此外,进行对液压挖掘机的动作所需要的蓄电装置8的充放电。

[0085] 如以上那样地,运转调温装置20,将蓄电装置8冷却或者预热而保持在适当的温度范围内,但在上部温度传感器33的最低温度为T2以上、且最高温度为T1以下的情况下,既不进行冷却运转也不进行预热运转。

[0086] 接着,使用图8所示的流程图来说明S302所示的控制阀35的开启/关闭控制。该控制用于切换是否使加热介质在水套24内循环。

[0087] 在S401中,判定下部温度传感器34的温度是否比预先设定的规定温度T3高。在

S401中判定为单体电池30的下部温度比T3高的情况下，在S403中将控制阀35设为关闭，停止基于加热介质所实施的预热运转。这是为了防止单体电池30的下部成为高温。在S401中单体电池30的下部温度为规定温度T3以下的情况下，在S402中判定单体电池30的上部与下部的温度差是否为预先设定的规定温度T4以上。在S402中单体电池30的上部与下部的温度差为规定温度T4以上的情况下，在S404中将控制阀设为关闭，停止基于加热介质所实施的预热运转。这是为了抑制单体电池30的内部的温度不均。这是因为单体电池30内的温度不均会导致产生单体电池30的内部电阻的偏差，而会划分为电流易于流动的部分和难以流动的部分，担心加快电池的劣化。在S402中单体电池30的上部与下部的温度差比规定温度T4小的情况下，在S405中将控制阀35设为开启，进行基于加热介质所实施的预热运转。

[0088] 此外，用于S401的判定的单体电池30的下部温度也可以为全部的下部温度传感器34之中的最高温度，只要预先掌握下部温度最高的点即可。另外，用于S402的判定的单体电池30的上部与下部的温度差也可以为全部的计测部位之中的最大温度差，只要预先掌握温度差最大的部位即可。

[0089] 如以上那样，进行控制阀35的开启/关闭控制，防止单体电池30的下部成为高温，且抑制单体电池30内部的温度不均。

[0090] 在此，由于基于加热介质所实施的预热运转而导致在单体电池30内易于产生温度不均，这是因为如图5所示那样低温的单体电池30的下表面会由加热介质加热。虽然只要能够使单体电池30的侧面和上表面也由加热介质加热即可，但由于蓄电装置8的构造上的限制而是困难的。由此，单体电池30的下部的温度会比上部的温度高。

[0091] 接着，说明S304所示的用于预热运转的蓄电装置8的充放电电流的计算。

[0092] 用于预热运转的充放电电流例如是基于由电压传感器32计测所得的电压、蓄电装置8的充放电的状态以及蓄电装置8的电压的规定的上下限值Vmax、Vmin而运算的。在此，当将在蓄电装置8上连接有负载的状态下的1个单体电池30的端子间电压即闭路电压(CCV)设为V1，将没有在蓄电装置8上连接负载的状态下的1个单体电池30的端子间电压即开路电压(OCV)设为V2，将蓄电装置8的内部电阻(DCR)设为r，将在蓄电装置8内流动的电流设为I时，成立如下的数式(数式1)。

[0093] $V1=V2+r\times I$ (数式1)

[0094] 此外，蓄电装置8的电压的规定的上下限值作为单体电池30的电压上限值Vmax以及电压下限值Vmin，而根据单体电池规格或者液压挖掘机的系统规格而预先决定。

[0095] 蓄电装置8的各单体电池30的电压需要设定在电压上限值Vmax与电压下限值Vmin的范围内，因此当充电时的电流I为正值时，需要设定为闭路电压(CCV)V1比电压上限值Vmax小的电流I。另一方面，当放电时的电流I为负值时，需要设定为闭路电压(CCV)V1比电压下限值Vmin大的电流I。

[0096] 上述的数式1所示的开路电压(OCV)V2因单体电池30的温度和充电率(SOC)而变化，内部电阻(DCR)r也因单体电池30的温度和充电率(SOC)而变化。尤其，内部电阻(DCR)r在低温时变大，因此使闭路电压(CCV)V1比电压上限值Vmax小且比电压下限值Vmin大的电流I变小。即，电流I越是在低温时变得越小，越是在高温时变得越大。此外，根据蓄电装置8的充放电的状态(充电或者放电)而在蓄电装置8内流动的电流是不同的，充放电的状态根据蓄电装置8的充电率(SOC)而由控制器11判定。

[0097] 预热运转中的蓄电装置8的放电使构成液压回路的液压泵5、液压致动装置72、74、76以及阀装置12中的至少一个动作。

[0098] 发动机1以及液压泵5与辅助发电马达2机械性地连接，因此这些发动机1以及液压泵5成为辅助发电马达2的电气负载。另外，使辅助发电马达2发电来进行预热运转中的蓄电装置8的充电。

[0099] 此外，上述计算出的电流的绝对值也可以比液压挖掘机中的限制小。另外，在本实施方式中，优先液压挖掘机的动作地进行蓄电装置8的充放电。

[0100] 如以上那样地，液压挖掘机在起动紧后的预热运转中，并用加热介质和蓄电装置8的充放电。不仅利用加热介质，而且进行蓄电装置8的充放电是为了不仅能够缩短预热时间(预热运转所需要的时间)，而且从内部加热蓄电装置8，能够抑制蓄电装置8内的温度不均。即，并用基于加热介质所实施的预热运转和基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转，由此能够通过基于加热介质所实施的预热运转而从外部加热蓄电装置8，并通过蓄电装置8的充放电而从内部加热蓄电装置8。由此，能够将蓄电装置8高效率且均匀地加热。但是，当考虑蓄电装置8的劣化、和液压挖掘机的耗能降低时，希望尽可能地不进行蓄电装置8的充放电。

[0101] 因此，根据外部气体温度和液压挖掘机的状态，而不进行用于预热运转的蓄电装置8的充放电。液压挖掘机的状态由车身状态检测部(车身状态检测机构)来检测。在本实施例中，车身状态检测部以检测发动机转速设定、输出模式设定、操作杆状态、门锁杆状态的方式构成。关于发动机转速设定和输出模式设定，通过输出设定检测部16A来检测由发动机调整度盘16a和输出模式设定开关16b构成的输出设定部16的设定。操作杆状态和门锁杆状态分别由操作杆状态检测部19和门锁杆状态检测部51来检测。即，在本实施例中，车身状态检测部由输出设定检测部16A、操作杆状态检测部19以及门锁杆状态检测部51构成。此外，虽然外部气体温度由外部气体温度计测机构(外部气体温度计测装置)来检测，但例如上部温度传感器33的初期温度与外部气体温度相等，因此能够将该初期温度用作外部气体温度。只要能够检测外部气体温度，也能够为其他机构。例如，作为外部气体温度计测机构，也可以使用发动机的吸入空气温度传感器或空调的温度传感器。

[0102] 接着，说明外部气体温度、液压挖掘机的状态与单体电池30的内部温度不均以及预热时间之间的关系、和预热方法的切换。

[0103] 图9是说明基于外部气体温度导致的单体电池的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与外部气体温度对应的预热方法的切换的图。

[0104] 如图9所示，在外部气体温度低的情况下，单体电池30的初期温度低，由此当由加热介质来预热时，单体电池30的内部温度不均容易变大。另外，单体电池30的初期温度低，且来自单体电池30和水套24等的散热量大，由此预热时间(预热所需要的时间)长。因此，在外部气体温度低的情况下，需要基于加热介质和蓄电装置的充放电所实施的预热运转。另外，在外部气体温度高的情况下，单体电池30的内部温度不均小，预热时间短，由此仅通过加热介质的预热运转是足够的。

[0105] 图10是说明基于发动机转速设定导致的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与发动机转速设定对应的预热方法的切换的图。

[0106] 如图10所示，在发动机转速设定小的情况下，发动机输出小且发动机1的排热小，

由此加热介质的温度低，因此单体电池30的内部温度不均小。另外，发动机转速设定小这一情况意味着操作者没有对液压挖掘机要求大输出，由此即便预热时间(预热所需要的时间)长也行。这是因为如从图4所了解地那样，在即使减少输出也行的情况下，即便降低蓄电装置8的温度也可以。因此，在发动机转速设定小的情况下，仅通过加热介质的预热运转是足够的。另外，在发动机转速设定大的情况下，单体电池30的内部温度不均变大，操作者希望缩短预热时间，由此需要基于加热介质和蓄电装置的充放电所实施的预热运转。

[0107] 图11是说明基于输出模式设定得到的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与输出模式设定对应的预热方法的切换的图。

[0108] 如图11所示，在输出模式设定为节能模式的情况下，发动机输出小且发动机1的排热小，由此加热介质的温度低，因此单体电池30的内部温度不均小。另外，由于意味着操作者没有对液压挖掘机要求大输出，所以如上述那样地即便预热时间(预热所需要的时间)长也可以。因此，在输出模式设定为节能模式的情况下，仅通过加热介质的预热运转是足够的。另外，在输出模式设定为动力模式的情况下，单体电池30的内部温度不均变大，操作者希望缩短预热时间，由此需要基于加热介质和蓄电装置的充放电所实施的预热运转。

[0109] 图12是说明基于有无杆操作得到的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与有无杆操作对应的预热方法的切换的图。

[0110] 如图12所示，在操作者没有移动操作杆17，没有进行前作业机70的预热运转的情况下，发动机输出小且发动机1的排热小，由此加热介质的温度低，因此单体电池30的内部温度不均小。另外，由于意味着即便操作者不马上地操作液压挖掘机也可以，所以即便预热时间(预热所需要的时间)长也可以。因此，在没有杆操作的情况下，仅通过加热介质的预热运转是足够的。另外，在具有杆操作的情况下，单体电池30的内部温度不均变大，操作者希望缩短预热时间，由此需要基于加热介质和蓄电装置的充放电所实施的预热运转。

[0111] 图13是说明基于门锁杆的位置得到的单体电池30的内部温度不均与预热时间之间的关系、和与门锁杆的位置对应的预热方法的切换的图。

[0112] 如图13所示，在门锁杆为开启，且没有进行前作业机70的预热运转的情况下，发动机输出小且发动机1的排热小，由此加热介质的温度低，因此单体电池30的内部温度不均小。另外，由于意味着即便操作者不马上地操作液压挖掘机也可以，所以即便预热时间(预热所需要的时间)长也可以。因此，在门锁杆为开启的情况下，仅通过加热介质的预热运转是足够的。另外，在门锁杆为关闭的情况下，单体电池30的内部温度不均变大，操作者希望缩短预热时间，由此需要基于加热介质和蓄电装置的充放电所实施的预热运转。

[0113] 如以上那样，根据外部气体温度或液压挖掘机的状态来切换预热方法。由此，能够减少用于预热运转的蓄电装置8的充放电。因此，能够抑制单体电池30内的温度不均，且能够不损害预热时间的要求地，谋求蓄电装置8的长寿命化和液压挖掘机的耗能降低。此外，在上述的预热运转中，主要进行基于加热介质所实施的预热运转(基于调温装置20所实施的预热运转)，根据必要而将基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转与基于加热介质所实施的预热运转组合来进行。这种预热运转是在进行基于加热介质所实施的预热运转的同时，根据外部气体温度或液压挖掘机的状态而将基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转设为开启/关闭来执行的。

[0114] 另外，在图9～图13中，表示了分别针对外部气体温度或液压挖掘机的状态来切换

预热方法的示例，但如图14所示，也可以根据外部气体温度和发动机转速设定来切换预热方法(有无用于预热运转的蓄电装置8的充放电)。图14是说明与外部气体温度和发动机转速设定对应的预热方法的图。在图14中，例如能够将发动机转速设定为大、中、小，根据发动机转速和外部气体温度，来切换有无用于预热运转的蓄电装置8的充放电。发动机转速设定越大且外部气体温度越低，则进行蓄电装置8的充放电。即，在发动机转速大的情况下，与发动机转速小的情况相比，在高的外部气体温度下使蓄电装置8的充放电从有切换为无。这是因为单体电池30的内部温度不均容易变大，需要缩短预热时间。

[0115] 图15是说明与外部气体温度和输出模式设定对应的预热方法、或者与外部气体温度和杆操作对应的预热方法、或者与外部气体温度和门锁杆位置对应的预热方法的图。如图15所示，也可以根据外部气体温度和输出模式设定、或者外部气体温度和杆操作、或者外部气体温度和门锁杆位置来切换预热方法(有无用于预热运转的蓄电装置8的充放电)。在图15中，输出模式设定为“动力”的情况下，与为“节能”相比较，在高的外部气体温度下使蓄电装置8的充放电从有切换为无，在杆操作为“有”的情况下，与为“无”的情况相比较，在高的外部气体温度下使蓄电装置8的充放电从有切换为无，另外在门锁杆位置为开启的情况下，与为关闭的情况相比较，在高的外部气体温度下使蓄电装置8的充放电从有切换为无。

[0116] 在设置于驾驶室3内的显示装置15的监视器15a上，显示调温装置20的运转模式(冷却、预热)、和有无用于预热运转的蓄电装置8的充放电。另外，在监视器15a上显示用于加快预热时间的输出设定部16的设定、和操作杆17或门锁杆50的操作。操作者观察监视器15a来变更设定或操作，由此能够缩短预热时间。

[0117] 接着，说明如本实施方式那样地基于外部气体温度来切换预热方法的情况、与作为本实施方式的比较例而基于电池温度来切换预热方法的情况之间的差异。图16是针对基于外部气体温度来切换预热方法的情况和基于电池温度来切换预热方法的情况，表示预热运转的状态的图。在图16中，在上部，纵轴为蓄电池温度(蓄电装置温度)T，横轴为时间，表示伴随着预热运转的蓄电池温度T的时间变化。另外，在图16的下部，针对本实施方式的情况和比较例的情况，而表示了相对于蓄电池温度T的时间变化的预热运转切换。此外，本实施方式是与外部气体温度对应地控制基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转W2的开始以及停止，相对于此，在比较例中，基于蓄电装置8或单体电池30的温度(以下，称为蓄电池温度)来控制基于充放电所实施的预热运转W2的开始以及停止。

[0118] 针对蓄电池温度T而设定了4个温度。温度Ta为初期温度，该点P1处的蓄电装置8的温度与外部气体温度是相同的(Ta)。温度Tb为切换预热运转的温度，在温度Tb处，从将基于加热介质所实施的预热运转W1和基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转W2并用的预热运转，切换为基于加热介质所实施的单独的预热运转W1。温度Tc为结束预热运转W1、W2的温度。

[0119] 在初期温度Ta的点P1处，在本实施方式与比较例之间没有差异，开始了将基于加热介质所实施的预热运转W1和基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转W2并用的预热运转。当通过预热运转W1、W2而使蓄电池温度上升并达到至温度Tb时，在比较例中，在点P2处，停止基于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转W2，以后转移至基于加热介质所实施的单独的预热运转W1。另一方面，在本实施方式中，即使蓄电池温度上升，只要外部气体温度没有上升就不进行预热运转的切换，因此继续进行将基于加热介质所实施的预热运转W1和基

于蓄电装置8的充放电所实施的预热运转W2并用的预热运转。而且当蓄电池温度到达至温度Tc时，在本实施方式和比较例中都停止预热运转。

[0120] 在外部气体温度低的情况下散热量多，由此优选为在预热运转中不使预热方法变化。若如比较例那样地基于蓄电池温度来切换预热方法，则在外部气体温度低的状态下，预热方法被切换。相对于此，在本实施方式中，在外部气体温度低的状态下，预热方法没有被切换，因此能够实施稳定的预热运转。

[0121] 此外，本发明并不限定于上述的实施方式，包括了各种变形例。例如，上述的实施方式例是为了容易理解地说明本发明而具体说明的，并非限定于必须具有所说明的全部构成。另外，针对实施方式的构成的一部分，能够进行其他构成的追加、删除、置换。

[0122] 另外，虽然说明了本实施方式的混合动力式工程机械由混合动力式液压挖掘机构成的情况，但并不限定于该情况，也可以为混合动力式轮式装载机等的工程机械。

[0123] 附图标记说明

[0124] 1：发动机(原动机)，2：辅助发电马达(电动机)，4：操作装置，8：蓄电装置，11：控制器，15：显示装置，15a：监视器，15b：操作开关，16：输出设定部，16a：发动机转速调整度盘(输出设定部)，16b：输出模式设定开关，17：操作杆，19：操作杆状态检测部，20：调温装置，22：液配管，23：泵，24：水套，25：预热回路，30：单体电池，33：上部温度传感器，34：下部温度传感器，35：控制阀，36：热传导片，40：加热器芯部，41：制热回路，42：发动机冷却回路，50：门锁杆，51：门锁杆状态检测部。

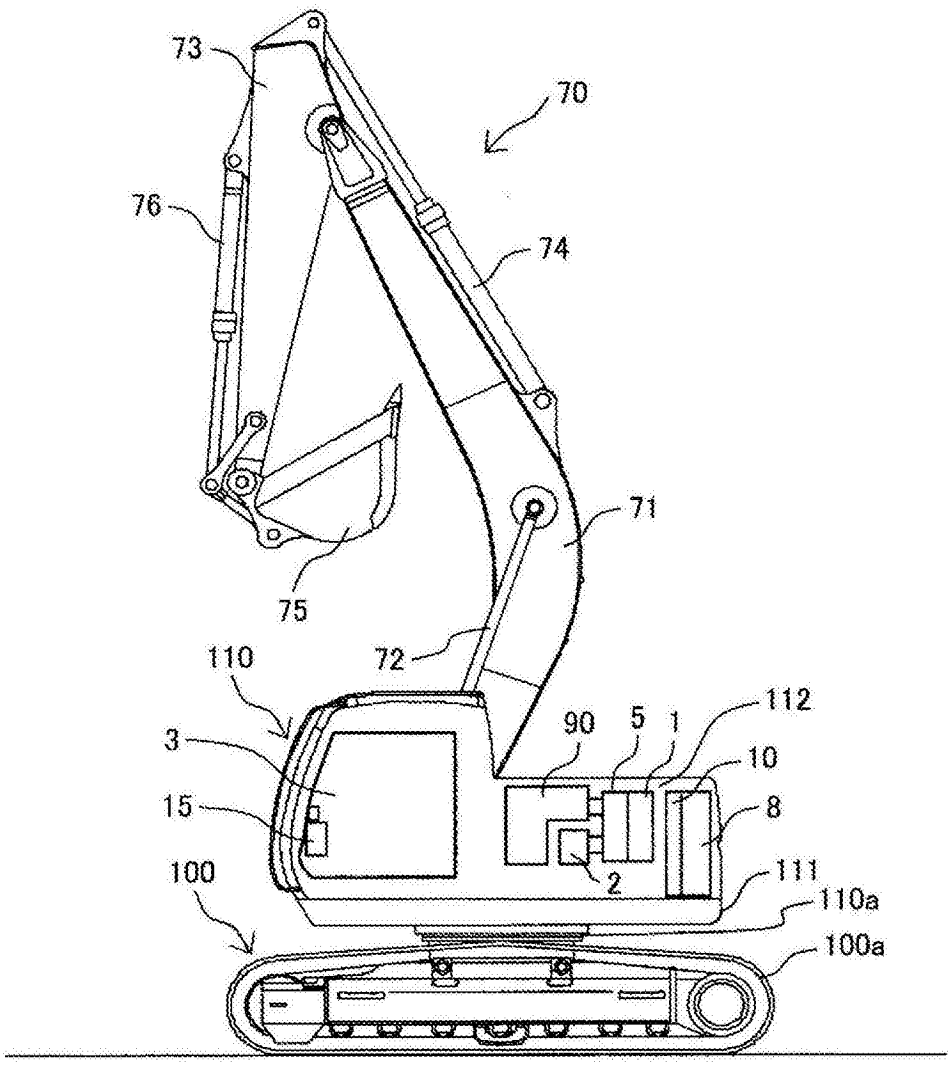


图1

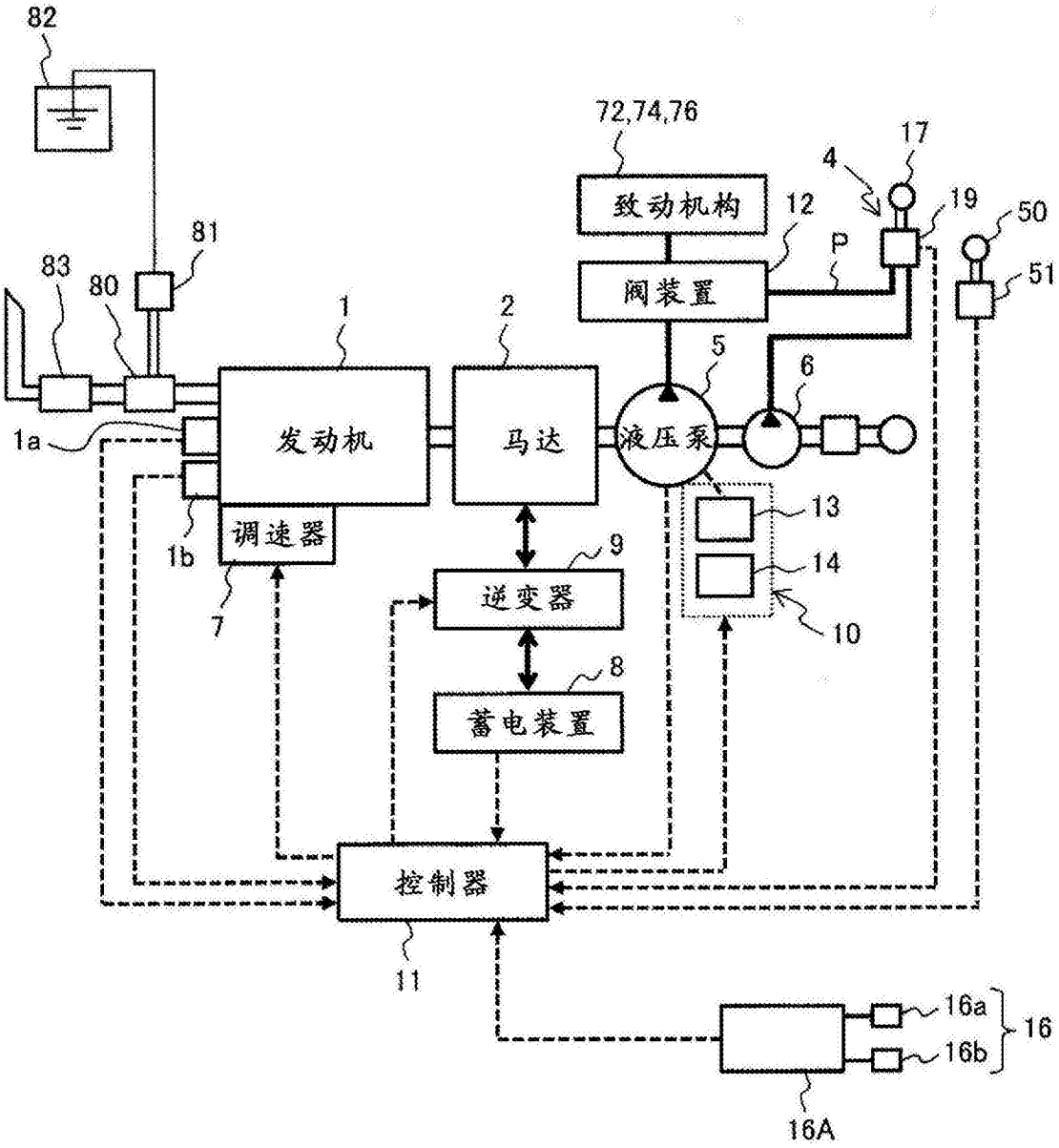

82
81
83
80
1
2
72,74,76
致动机构
12
阀装置
P
4
17
19
50
51
5
6
1a
发动机
马达
液压泵
13
14
10
1b
调速器
7
9
逆变器
8
蓄电装置
控制器
11
16a
16b
16
16A

图2

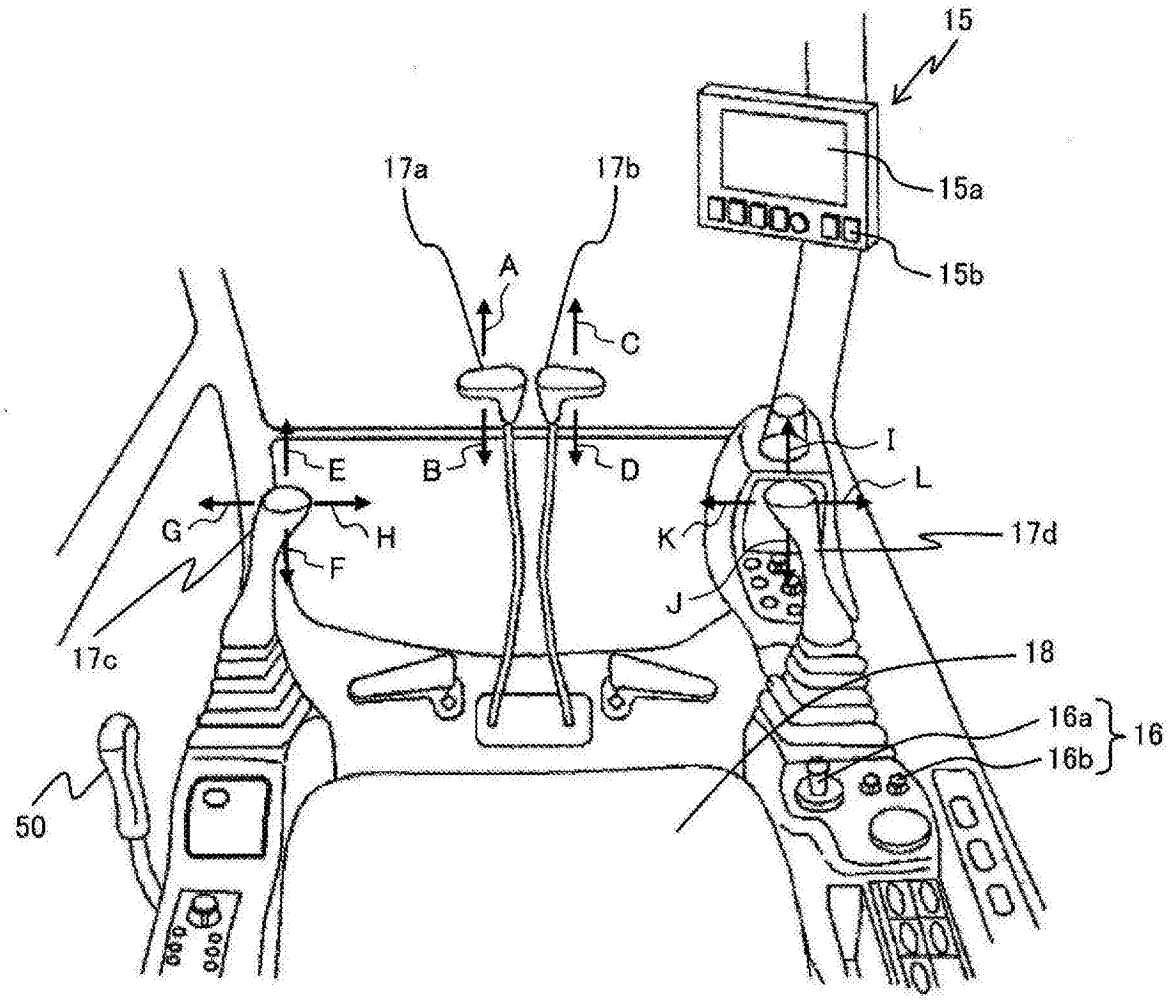


图3

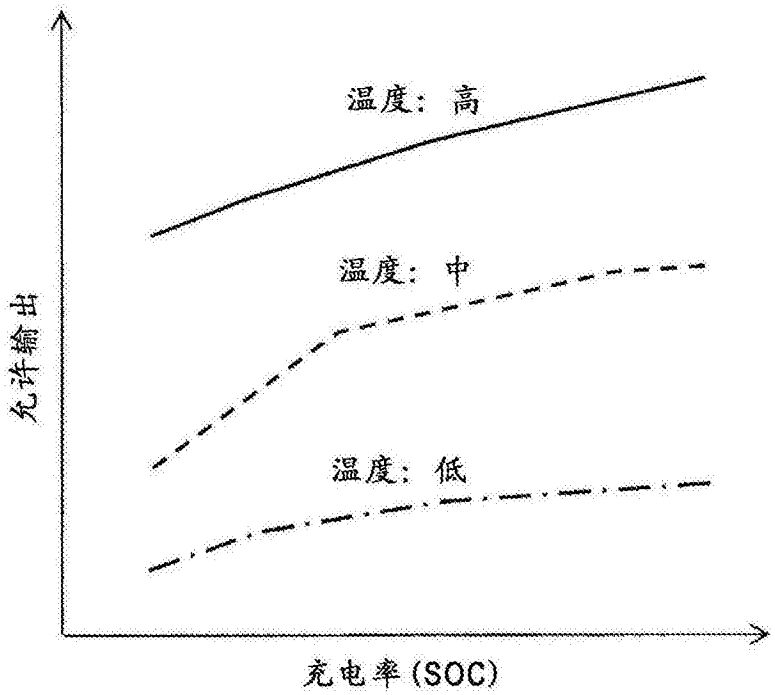

温度：高
温度：中
温度：低
允许输出
充电率(SOC)

图4

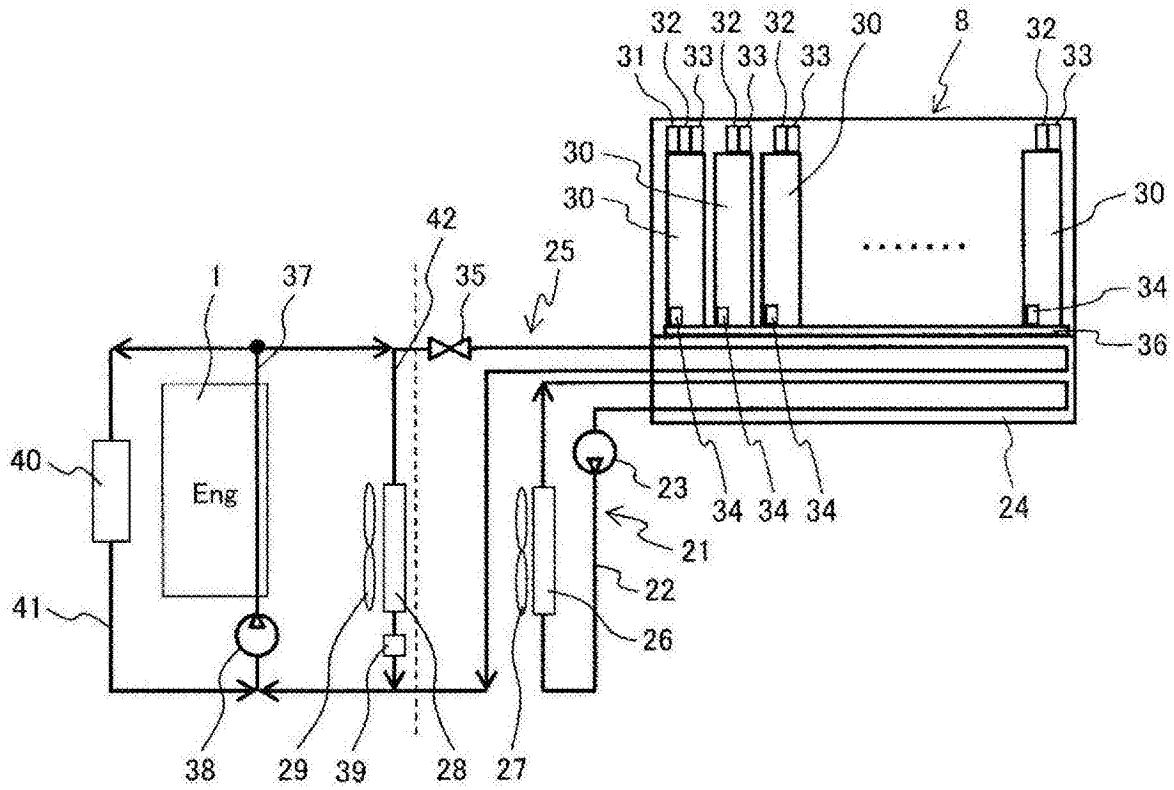

32
32
32
30
8
32
31
33
33
33
33
30
30
30
42
25
1
37
35
34
36
40
Eng
23
34
34
34
24
21
22
41
26
38
29
39
28
27

图5

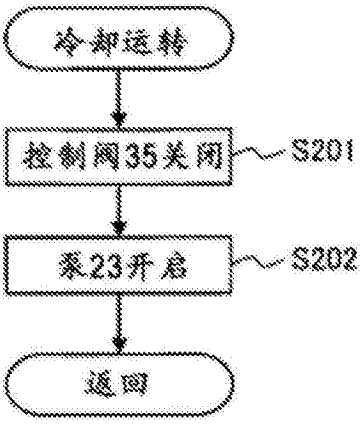

冷却运转
控制阀35关闭
S201
泵23开启
S202
返回

图6

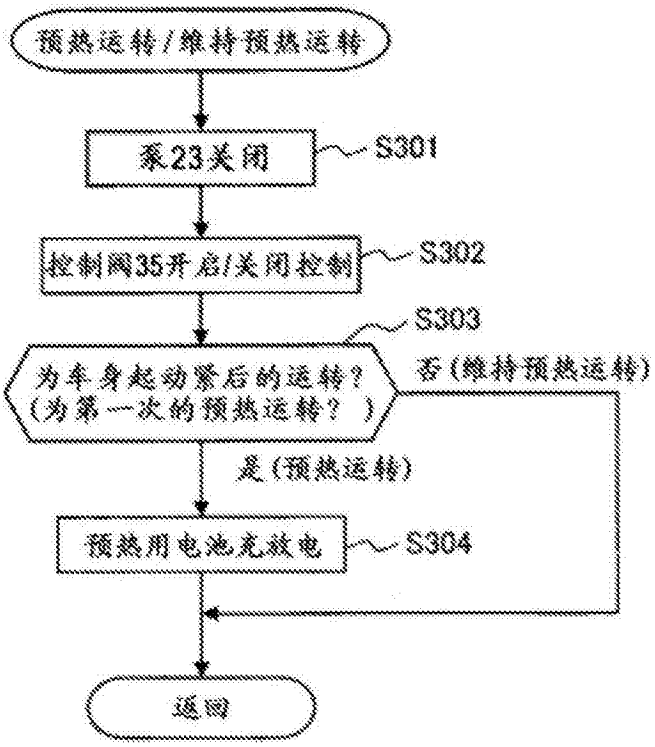

预热运转/维持预热运转
泵23关闭
S301
控制阀35开启/关闭控制
S302
S303
为车身起动紧后的运转？
(为第一次的预热运转？)
否(维持预热运转)
是(预热运转)
预热用电池充放电
S304
返回

图7

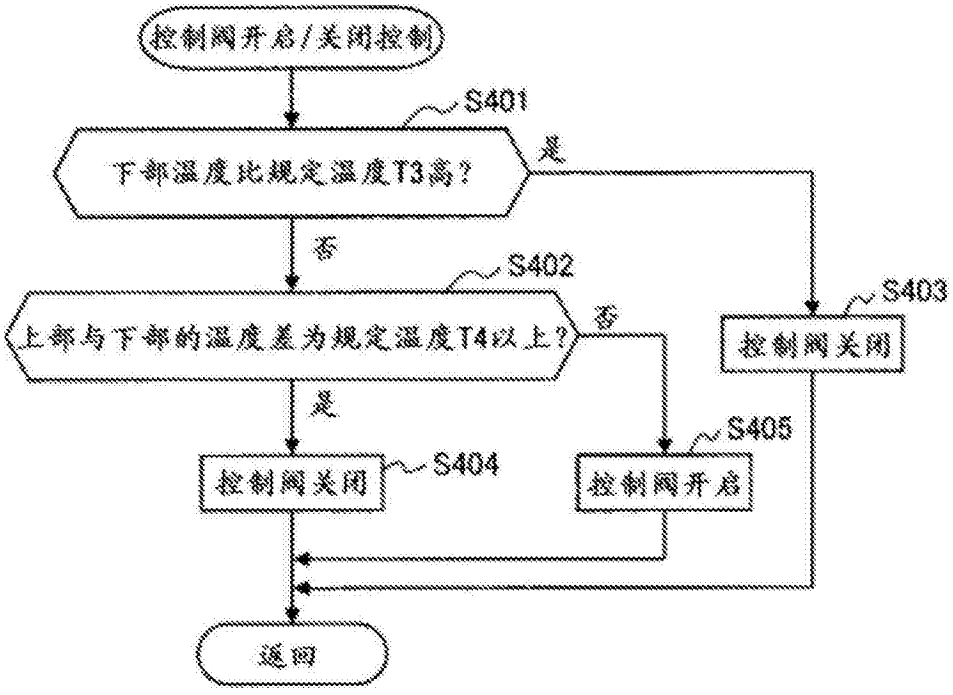

控制阀开启/关闭控制
S401
下部温度比规定温度T3高？
是
否
S402
上部与下部的温度差为规定温度T4以上？
否
是
S403
控制阀关闭
S404
控制阀关闭
S405
控制阀开启
返回

图8

外部气体温度	单体电池的内部温度不均	预热时间	预热方法
低	大	长	加热介质+蓄电装置的充放电
高	小	短	加热介质

图9

发动机转速设定	单体电池的内部温度不均	预热时间	预热方法
小	小	即使是长也行	加热介质
大	大	希望短	加热介质+蓄电装置的充放电

图10

输出模式设定	单体电池的内部温度不均	预热时间	预热方法
节能	小	即使是长也行	加热介质
动力	大	希望短	加热介质+蓄电装置的充放电

图11

杆操作	单体电池的内部温度不均	预热时间	预热方法
无	小	即使是长也行	加热介质
有	大	希望短	加热介质+蓄电装置的充放电

图12

门锁杆位置	单体电池的内部温度不均	预热时间	预热方法
开启	小	即使是长也行	加热介质
关闭	大	希望短	加热介质+蓄电装置的充放电

图13

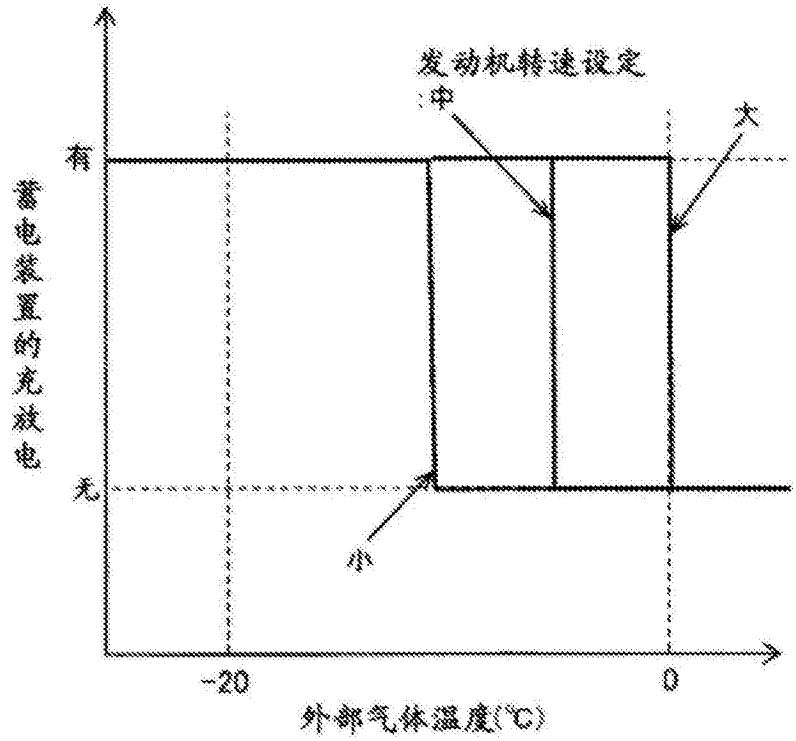

发动机转速设定
:中
大
有
蓄电装置的充放电
无
小
-20
0
外部气体温度(℃)

图14

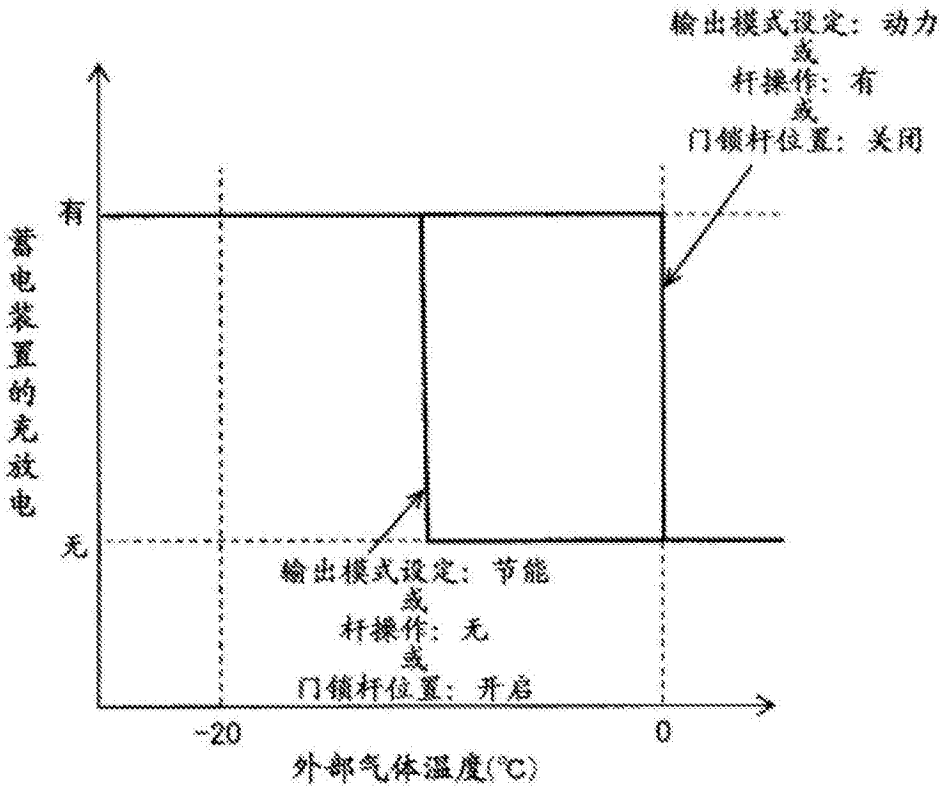

输出模式设定：动力
或
杆操作：有
或
门锁杆位置：关闭
有
蓄电装置的充放电
无
输出模式设定：节能
或
杆操作：无
或
门锁杆位置：开启
-20
0
外部气体温度(℃)

图15

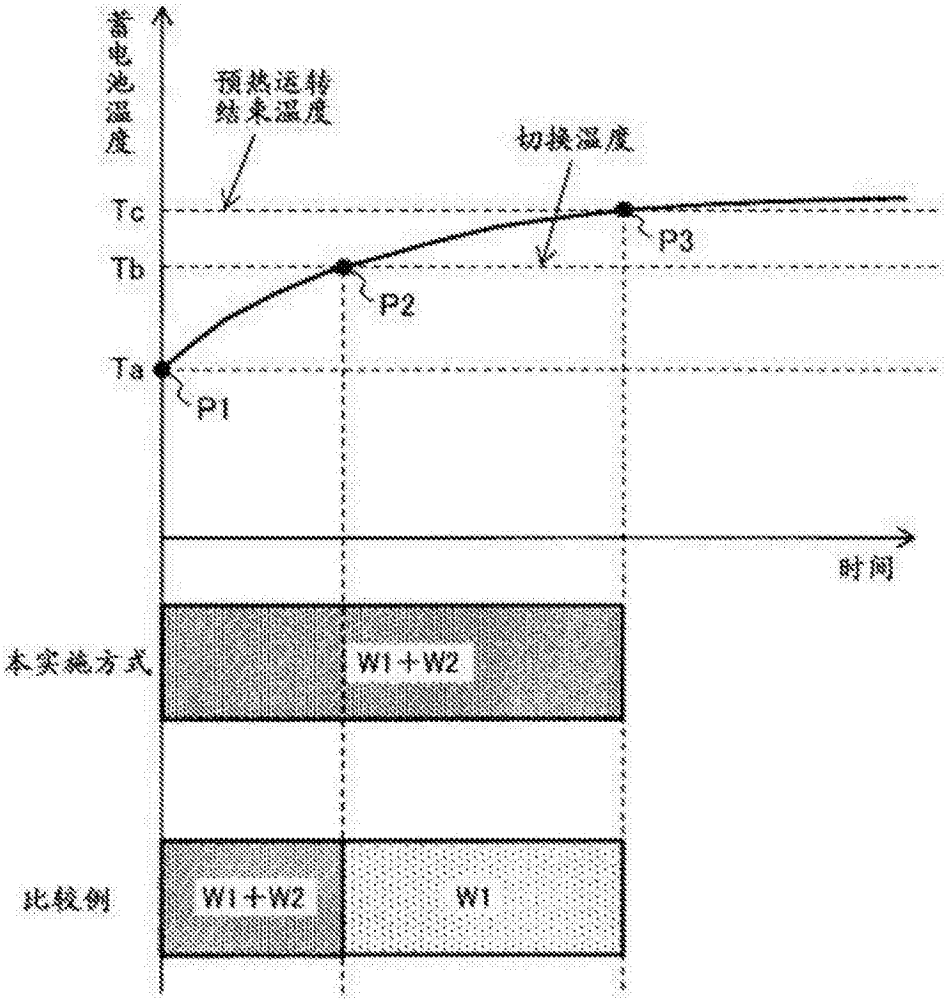


图16