



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111942106 A

(43)申请公布日 2020.11.17

(21)申请号 201910962744.4

F02G 5/00(2006.01)

(22)申请日 2019.10.11

(30)优先权数据

10-2019-0057783 2019.05.17 KR

(71)申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

申请人 起亚自动车株式会社

(72)发明人 李长孝

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51)Int.Cl.

B60H 1/06(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

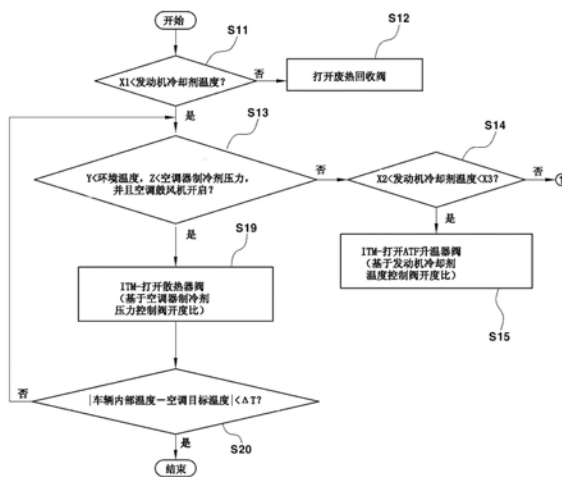
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

车辆的集成热管理系统的控制方法

(57)摘要

一种用于车辆的集成热管理系统的控制方法,包括:在车辆起动车后将发动机冷却剂温度与预定的第一设定温度进行比较;当发动机冷却剂温度高于第一设定温度时,将环境温度与设定环境温度进行比较,并将空调器制冷剂压力与设定压力进行比较;以及当环境温度高于设定环境温度且空调器制冷剂压力大于设定压力时,基于空调器制冷剂压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作以增大通过集成流量控制阀供应到散热器的冷却剂的流量。



1. 一种用于车辆的集成热管理系统的控制方法,所述方法包括以下步骤:

由控制器在车辆起动后将发动机冷却剂温度与预定的第一设定温度进行比较;

当所述发动机冷却剂温度高于所述第一设定温度时,由所述控制器将环境温度与设定环境温度进行比较,并且由所述控制器将空调器制冷剂压力与设定压力进行比较;以及

当所述环境温度高于所述设定环境温度并且所述空调器制冷剂压力大于所述设定压力时,由所述控制器基于所述空调器制冷剂压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作,以增大通过所述集成流量控制阀供应至散热器的冷却剂的流量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在将所述环境温度与所述设定环境温度进行比较并且将所述空调器制冷剂压力与所述设定压力进行比较时,确定空调鼓风机处于开启状态,并且

当所述环境温度高于所述设定环境温度、所述空调器制冷剂压力大于设定压力并且所述空调鼓风机处于开启状态时,在基于所述空调器制冷剂压力控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作时,基于所述空调器制冷剂压力来控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括以下步骤:

当所述环境温度高于所述设定环境温度的条件、所述空调器制冷剂压力大于所述设定压力的条件以及所述空调鼓风机处于开启状态的条件中的任一者未满足时,

基于所述发动机冷却剂温度来控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,在基于所述发动机冷却剂温度控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作时,当所述发动机冷却剂温度在高于第二设定温度且低于第三设定温度的范围内时,控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作,以允许将所述冷却剂供应到自动变速器油ATF升温器,在所述ATF升温器中,所述冷却剂与变速器油进行热交换,并且基于所述发动机冷却剂温度来控制供应给所述ATF升温器的冷却剂的流量。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,在基于所述发动机冷却剂温度控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作时,当所述发动机冷却剂温度在高于第四设定温度且低于第五设定温度的范围内时,执行对所述集成流量控制阀的打开和闭合操作的控制,以使所述发动机冷却剂温度遵循在发动机操作点处操作发动机的目标冷却剂温度。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,在基于所述发动机冷却剂温度控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作时,当所述发动机冷却剂温度高于或等于所述第五设定温度时,控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作以允许将所述冷却剂供应到所述散热器,并且基于所述发动机冷却剂温度来控制供应到所述散热器的冷却剂的流量。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中,在基于所述空调器制冷剂压力来控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作时,在所述空调器制冷剂压力增大时将所述集成流量控制阀的开度比控制为增大,以增大供应给所述散热器的所述冷却剂的流量。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,在基于所述空调器制冷剂压力来控制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作时,在所述空调器制冷剂压力增大时将所述集成流量控制阀的开度比控制为增大,以增大供应给所述散热器的所述冷却剂的流量。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,在车辆起动后将所述发动机冷却剂温度与预定的第一设定温度进行比较时,当所述发动机冷却剂温度低于或等于所述第一设定温度时,控

制所述集成流量控制阀的打开和闭合操作以允许将所述冷却剂供应至废热回收系统,从而使所述冷却剂在所述废热回收系统中通过与废气进行热交换而被加热,然后被供应给所述发动机以用于进行发动机预热。

10. 一种非暂时性计算机可读介质,包含由处理器执行的程序指令,所述计算机可读介质包括:

用于在车辆起动后将发动机冷却剂温度与预定的第一设定温度进行比较的程序指令;

用于当所述发动机冷却剂温度高于所述第一设定温度时,将环境温度与设定环境温度进行比较并将空调器制冷剂压力与设定压力进行比较的程序指令;以及

用于当所述环境温度高于所述设定环境温度并且所述空调器制冷剂压力大于所述设定压力时,基于所述空调器制冷剂压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作,以增大通过所述集成流量控制阀供应至散热器的冷却剂的流量的程序指令。

## 车辆的集成热管理系统的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于车辆的集成热管理系统的控制方法,更具体地,涉及基于空调器制冷剂压力执行冷却剂流量控制的控制方法,从而可以防止发动机冷却剂温度升高和制冷剂压力过度增大。

### 背景技术

[0002] 通常,在车辆中,冷却剂用于防止发动机过热或过冷。为了冷却发动机,由冷却剂从发动机吸收的热量在散热器中释放,同时冷却剂在发动机和散热器之间循环。

[0003] 即,在发动机中加热的冷却剂在散热器中冷却,然后在散热器中冷却的冷却剂再次冷却发动机,从而将发动机温度控制到使发动机输出最大化的工作温度。

[0004] 从发动机排出的冷却剂可以通过集成热管理系统(ITM)的集成阀装置(以下称为“集成流量控制阀”)传递至散热器。

[0005] 近来,已经开发并应用了一种通过使用发动机热量在冷起动条件下预热发动机来提高燃料效率的技术。

[0006] 通过发动机中燃烧获得的实际输出约为理论热效率的30%,这是由于发动机中发生的损失所致。发动机中发生的主要损失为冷却损失、排气损失、未燃烧损失、机械摩擦损失、泵送损失等。

[0007] 发动机热管理是指一种在冷起动期间利用发动机中产生的大部分热量来预热发动机,并通过使用冷却剂将发动机温度控制到最佳工作温度,从而提高燃油效率和发动机输出并实现废气排放减少效果的技术。

[0008] 用于这种发动机热管理的已知技术包括电子恒温器、可变分流冷却、集成流量控制阀、可变的水泵、流量改善等。

[0009] 此外,在某些车辆中,已经使用了集成热管理系统。这样的系统将提供冷却剂流量和冷却回路的集成控制,以在使用发动机冷却剂时车辆部件之间进行有效的热管理。

[0010] 车辆的集成热管理系统为一种用于通过使用集成流量控制阀控制冷却剂的流动方向和流量来快速预热发动机以及用于通过控制最佳冷却剂温度来实现集成热管理功能的系统。

[0011] 这种集成热管理系统包括用于在发动机冷却剂和变速器油之间进行热交换或回收在初始驾驶期间用于车辆内部加热或发动机预热的废热的回路构造,并且包括用于适当地控制冷却剂流量的阀。

[0012] 在集成热管理系统中,集成流量控制阀用于通过基于车辆的行驶状态控制冷却剂流量来将冷却剂温度控制到最佳温度。例如,集成流量控制阀用于在低速和中速行驶期间执行冷却剂温度升高控制,并在高速高负荷行驶期间执行冷却剂温度降低控制。

[0013] 本领域中已知的集成流量控制阀具有一个入口端口和三个出口端口,并且被设计为控制每个出口端口的冷却剂的流量。为了控制冷却剂的流量,通过控制DC电机的旋转角来控制各端口的阀开度比。

[0014] 特别地,由于集成流量控制阀为使用电机的阀的事实,为了精确地控制冷却剂温度,需要关于电机的硬件位置的精确信息,并且为此目的提供了位置传感器。

[0015] 即,通过基于位置传感器的检测信息精确地控制电机的旋转角,来精确地控制每个出口端口的冷却剂的流量,从而精确地控制冷却剂的温度。

[0016] 尽管相关技术中的集成流量控制阀能够实现发动机的快速预热、废热回收效果的最大化、最佳冷却剂温度的控制以及燃料效率的最大化,但是存在一个问题,即在控制集成流量控制阀时,仅环境温度和冷却剂温度为变量,因此在驾驶员要求的空调模式下可能无法进行有效控制。

[0017] 特别地,在驾驶员要求的空调模式下的空调控制中,操作压缩机以实现所需的冷却负荷。因此,随着冷却负荷的增加,空调器制冷剂压力可能增大。

[0018] 在维持适当的制冷剂压力时,虽然可以有效地产生冷却空气,但是当发动机冷却剂温度升高时,靠近散热器设置的空调冷凝器的冷却性能可能会变差,从而导致空调器制冷剂压力与发动机冷却剂温度一起升高。

[0019] 如上所述,空调器制冷剂压力与冷却剂温度和散热器温度相关。然而,根据相关技术,没有用于防止制冷剂压力过度增大的热控制技术。

[0020] 例如,在环境温度较高的温暖天气条件下(例如,夏季),当以用户在车辆中设定的空气调节目标温度进行车内空气调节时,由于上坡行驶、拖曳、电负荷的增加等,车辆中所需的扭矩增大。在这种情况下,发动机冷却剂温度升高,并且此时,即使在相同的车速和相同的冷却负荷条件下,空调冷却剂压力也由于发动机冷却剂温度的这种升高而增大。

[0021] 如上所述,当发动机冷却剂温度升高时,散热器温度升高,从而导致空调冷凝器的冷却效率和冷却性能下降。结果,空调器制冷剂压力增大,车辆的内部空调效率和性能可能下降。

[0022] 因此,需要一种能够通过空调器制冷剂压力增大到预定水平以上时识别出冷却负荷高来防止发动机冷却剂温度升高的控制技术。

## 发明内容

[0023] 因此,本发明提供了一种用于车辆的集成热管理系统的控制方法,其中,通过将制冷剂压力反映为控制变量来执行基于空调器制冷剂压力的制冷剂流量控制,从而防止了发动机冷却剂温度的升高和制冷剂压力的过度增大,提高了冷凝器的冷却效率和冷却性能(冷凝性能),并且提高了车辆的空气调节性能和适销性。

[0024] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种用于车辆的集成热管理系统的控制方法,该方法包括:在车辆起动后将发动机冷却剂温度与预定的第一设定温度进行比较;当发动机冷却剂温度高于第一设定温度时,将环境温度与设定环境温度进行比较,并将空调器制冷剂压力与设定压力进行比较;以及当环境温度高于设定环境温度且空调器制冷剂压力大于设定压力时,基于空调器制冷剂压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作以增大通过集成流量控制阀供应到散热器的冷却剂的流量。

[0025] 在将环境温度与设定环境温度进行比较且将空调器制冷剂压力与设定压力进行比较时,可以确定空调鼓风机处于开启状态,并且当环境温度高于设定环境温度、空调器制冷剂压力大于设定压力时,并且空调鼓风机处于开启状态时,在基于空调器制冷剂压力控

制集成流量控制阀的打开和闭合操作时,可以基于空调器制冷剂压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作。

[0026] 该方法还可以包括:当环境温度高于设定环境温度的条件、空调器制冷剂压力大于设定压力的条件以及空调鼓风机处于开启状态的条件中的任一者未满足时,基于发动机冷却剂温度来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作。

[0027] 在基于发动机冷却剂温度控制集成流量控制阀的打开和闭合操作时,当发动机冷却剂温度在高于第二设定温度且低于第三设定温度的范围内(第一设定温度<第二设定温度<第三设定温度)时,可以控制集成流量控制阀的打开和闭合操作,以允许将冷却剂供应到ATF升温器(warmer),在该ATF升温器中,冷却剂与变速器油进行热交换,并且可以基于发动机冷却剂温度来控制供应给ATF升温器的冷却剂的流量。

[0028] 在基于发动机冷却剂温度控制集成流量控制阀的打开和闭合操作时,当发动机冷却剂温度在高于第四设定温度且低于第五设定温度的范围内(第三设定温度<第四设定温度<第五设定温度)时,可以执行对集成流量控制阀的打开和闭合操作的控制,以使发动机冷却剂温度遵循在发动机操作点处操作发动机的目标冷却剂温度。

[0029] 在基于发动机冷却剂温度控制集成流量控制阀的打开和闭合操作时,当发动机冷却剂温度高于或等于第五设定温度时,集成流量控制阀的打开和闭合操作可以被控制以允许将冷却剂供应到散热器,并且可以基于发动机冷却剂温度来控制供应到散热器的冷却剂的流量。

[0030] 在基于空调器制冷剂压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作时,在空调器制冷剂压力增大时可以将集成流量控制阀的开度比控制为增大,以增大供应给散热器的冷却剂的流量。

[0031] 在基于空调器制冷剂压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作时,在空调器制冷剂压力增大时可以将集成流量控制阀的开度比控制为增大,以增大供应给散热器的冷却剂的流量。

[0032] 在车辆起动后将发动机冷却剂温度与预定第一设定温度进行比较时,当发动机冷却剂温度低于或等于第一设定温度时,可以控制集成流量控制阀的打开和闭合操作以允许将冷却剂供应至废热回收系统,从而使冷却剂在废热回收系统中通过与废气进行热交换而被加热,然后被供应给发动机以用于进行发动机预热。

[0033] 因此,在根据本发明的用于集成热管理系统的控制方法中,当环境温度高于驾驶员在环境温度高于或等于预定水平的状态下设定的空调目标温度时,需要内部空气调节(打开空调鼓风机),进入基于空调器制冷剂压力的集成热管理控制模式(制冷优先模式),从而防止冷凝器的冷凝性能下降和制冷剂压力增大。

[0034] 因此,根据本发明的用于集成热管理系统的控制方法,可以防止制冷剂压力的过度增大,从而提高车辆的空气调节性能和适销性。

[0035] 另外,根据本发明的集成热管理系统的控制方法,能够在冷却负荷大的情况下有效地控制发动机冷却剂和空调器制冷剂压力,从而降低空调器压缩机的能量消耗,并提高车辆的实际燃油效率。

[0036] 包含由处理器执行的程序指令的非暂时性计算机可读介质可以包括:程序指令,其在车辆起动后将发动机冷却剂温度与预定的第一设定温度进行比较;程序指令,当发动

机冷却剂温度高于第一设定温度时,其将环境温度与设定环境温度进行比较并将空调器制冷剂压力与设定压力进行比较;以及程序指令,当环境温度高于设定的环境温度并且空调器制冷剂的压力大于设定压力时,其基于空调器制冷剂的压力来控制集成流量控制阀的打开和闭合操作,以增大通过集成流量控制阀供应至散热器的冷却剂的流量。

### 附图说明

[0037] 从以下结合附图的详细描述中,将更清楚地理解本发明的上述和其他目的、特征和其他优点,其中:

[0038] 图1为示出可以应用根据本发明的实施例的控制方法的集成热管理系统的示例的视图;

[0039] 图2为示出应用了本发明的控制方法的车辆中的空调系统的配置的视图;

[0040] 图3为示出根据本发明的实施例的用于执行集成热管理系统的控制过程的装置的配置的框图;以及

[0041] 图4A和图4B为示出根据本发明的实施例的集成热管理系统的控制过程的流程图。

### 具体实施方式

[0042] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的示例性实施例,使得本发明所属领域的普通技术人员可以容易地实施本发明。然而,可以对以下实施例进行各种改变,并且本发明的范围不限于以下实施例。

[0043] 应当理解,本文使用的术语“交通工具”或“车辆”或其他类似术语包括一般的机动车辆,诸如包括运动型多功能车(SUV)、公共汽车、卡车、各种商用车辆的乘用车,包括各种船舶的水运工具,飞机等,并且包括混合动力车辆、电动车辆、插电式混合动力电动车辆、氢动力车辆和其他替代燃料车辆(例如,来自石油以外的资源的燃料)。如本文所提到的,混合动力车辆为具有两个或更多动力源的车辆,例如具有汽油动力和电动力两者的车辆。

[0044] 本文使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,并不旨在限制本发明。如本文所用,除非语境另外清楚地指出,否则单数形式“一”和“该”旨在也包括复数形式。应进一步理解,当在本说明书中使用时,术语“包括”和/或“包含”指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在或添加。如本文所用,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项目的任何和所有组合。在整个说明书中,除非明确地相反地描述,否则词语“包括”和如“包括”或“包含”的变型应被理解为暗示包含陈述的元件,但不排除任何其它元件。另外,说明书中描述的术语“单元”、“-器”、“-件”和“模块”表示用于处理至少一个功能和操作的单元,并且可以由硬件部件或软件组件和它们的组合来实现。

[0045] 此外,本发明的控制逻辑可以实施为包含由处理器、控制器等执行的可执行程序指令的计算机可读介质上的非暂时性计算机可读介质。计算机可读介质的示例包括但不限于ROM、RAM、光盘(CD)-ROM、磁带、软盘、闪存驱动器、智能卡和光学数据存储装置。计算机可读介质还可以分布在网络联接的计算机系统中,使得计算机可读介质以分布式方式存储和执行,例如通过远程信息处理服务器或控制器区域网络(CAN)。

[0046] 在典型的车辆中,散热器和空调冷凝器彼此靠近设置。因此,当通过散热器的发动

机冷却水温度升高时,散热器的温度升高,从而导致紧密设置的空调冷凝器的冷却效率和冷却性能(冷凝性能)下降。结果,通过空调器冷凝器的制冷剂的压力,即空调器制冷剂的压力,增大,导致车辆的内部空调效率和性能下降。

[0047] 在一个示例中,在环境温度处于41°C至45°C的高温状态下(例如,夏季),当车辆以100km/hr的速度行驶且用户将空调目标温度设定为17°C,然后在相同的车速(100km/hr)和相同的冷却负荷条件下(环境温度从41°C到45°C,空调目标温度为17°C),当由于上坡行驶、拖曳、电负荷增加等原因车辆所需的扭矩从80Nm增加至160Nm时,发动机冷却剂温度可能从80°C升高至105°C。此时,由于发动机冷却剂温度的升高,空调器制冷剂压力可能会从200psi增大到220psi。

[0048] 在已知的用于车辆的集成热管理系统(ITM)中,在发动机冷却剂温度高于或等于设定温度的条件下,以冷却优先模式控制集成流量控制阀。

[0049] 当设定温度为110°C时,在发动机冷却剂温度高于或等于110°C的条件下,集成流量控制阀的控制进入冷却优先模式。然而,在上述示例中,由于发动机冷却剂温度为105°C(低于设定温度),因此未进入冷却优先模式。结果,出现了由于空调器制冷剂压力的增大而导致空调效率和性能下降的问题。

[0050] 在典型的车辆中,发动机冷却剂温度在95°C至105°C的范围内的区域为发动机效率最佳控制部分。然而,在上述示例中,即使当冷却剂压力随着发动机冷却剂温度升高至105°C而过度增大时,由于不满足进入冷却优先模式的条件,因此不执行用于降低制冷剂压力的冷却优先模式。

[0051] 在相关技术中,为了提高冷凝器的冷却性能,使用了增加冷凝器的尺寸等的方法,该方法仅依赖于硬件的改进。然而,仅这种硬件改进在提高冷凝器的冷却性能方面具有局限性。

[0052] 因此,为了解决上述问题,提供了一种车辆的集成热管理系统的控制方法,其中,当制冷剂压力由于冷却负荷而增大到大于或等于预定水平时,降低发动机冷却剂温度以提高空调冷凝器的冷却效率和冷却性能(冷凝性能),从而将制冷剂压力保持在适当的水平。

[0053] 作为示例,车辆可以由发动机和电动机提供动力的混合动力车辆。

[0054] 在本发明中,当环境温度和制冷剂压力大于或等于预定水平时,集成热管理系统(ITM)的控制模式被切换到冷却优先模式以增大流入散热器的冷却剂的流量,从而防止发动机冷却剂温度升高和制冷剂压力过度增大。

[0055] 图1示出了可以应用根据本发明的实施例的控制方法的集成热管理系统的示例。

[0056] 如图1所示,该集成热管理系统包括集成流量控制阀110,该集成流量控制阀将冷却剂供应和分配给车辆部件,以用于发动机和变速器温度控制以及用于内部空气调节,并适当地控制冷却剂的流量,使得在每个部件所需的冷却剂和其他介质(油或空气)之间执行热交换。

[0057] 集成流量控制阀110可包括连接至主体111的一个入口端口和三个出口端口,并且各个出口端口可分别设置有阀112、113和114。

[0058] 特别地,由水泵127发送并经过发动机的气缸体128和气缸盖129的冷却剂直接通过冷却剂管线或经由废气再循环(EGR)冷却器130流入集成流量控制阀110的入口端口。

[0059] 此外,废热回收(EHR)系统122、自动变速器流体(ATF)升温器124和散热器126分别



连接至集成流量控制阀110的各个出口端口。

[0060] 特别地,EHR系统122通过冷却剂管线连接至集成流量控制阀110的废热回收阀(第二阀)113。通过废热回收阀113的冷却剂被汽车电动水泵(AEWP)121强制送至EHR系统122,然后在EHR系统122中与废气进行热交换。

[0061] 此外,EHR系统122通过冷却剂管线连接到设置在其下游的加热器芯123,从而将由EHR系统122中的废热加热的冷却剂供应到加热器芯123。

[0062] 结果,冷却剂在通过加热器芯123时与空气进行热交换以加热空气,并且加热的空气被排放到车辆内部,由此进行内部加热。

[0063] 同时,ATF升温器124和油升温器125通过冷却剂管线连接至集成流量控制阀110的ATF升温器阀(第三阀)114。

[0064] 因此,当打开ATF升温器阀114时,冷却剂通过冷却剂管线从集成流量控制阀110流向ATF升温器124和油升温器125。此时,在冷却剂和变速器油之间进行热交换,同时冷却剂按顺序通过这些升温器124和125。

[0065] 此外,集成流量控制阀110的散热器阀(第一阀)112通过冷却剂管线连接到散热器126,使得当散热器阀112打开时,冷却剂通过冷却剂管线供应到散热器126。

[0066] 因此,冷却剂的热量通过冷却剂与外部空气之间的热交换而从散热器126释放到外部。结果,在散热器126中冷却的冷却剂通过水泵127返回到发动机的气缸体128。

[0067] 因此,在如图1所示的集成热管理系统中,基于车辆行驶状态来控制设置在集成流量控制阀110的出口端口中的阀112、113和114,由此可以控制供应给每个部件的冷却剂的流量。

[0068] 即,基于车辆行驶状态适当地控制作为散热器阀112的第一阀、作为废热回收阀113的第二阀以及作为ATF升温器阀114的第三阀的打开和闭合操作,从而可以实现车辆的最佳热管理控制。

[0069] 接下来,图2为示出应用了本发明的控制方法的车辆中的空调系统的配置的视图。图2中所示的空调系统的配置与已知配置没有不同。

[0070] 即,空调系统主要包括蒸发器141、压缩机142、冷凝器143和膨胀阀144。从冷凝器143排出的制冷剂在通过膨胀阀144的同时经历相变成为蒸汽。

[0071] 之后,制冷剂在通过蒸发器141的同时通过与空气的热交换而蒸发成气体。蒸发的制冷剂从空气中去除热量并冷却空气,所述空气从空调鼓风机145发送到蒸发器141。

[0072] 然后,冷却的空气被排放到车辆内部,从而执行内部空气调节。

[0073] 从蒸发器141排出的制冷剂进入压缩机142,并在通过压缩机142时被压缩成高温高压。然后,制冷剂在通过冷凝器143的同时通过与空气进行热交换而冷凝。

[0074] 在这种空调系统的配置中,由于如上所述冷凝器143被设置为靠近散热器126,因此当散热器126的温度由于发动机冷却水温度的升高而升高时,冷凝器143中的冷却效率和冷却性能(冷凝性能)变差,从而导致制冷剂压力增加。

[0075] 此外,尽管在附图中未示出,但是可以在车辆中设置用于冷却包括电力转换器(诸如逆变器和转换器)的电力电子(PE)部件的冷却回路。

[0076] 冷却回路包括PE冷却器146,其中用于冷却PE部件的冷却流体在穿过其中时与空气进行热交换。如图2所示,PE冷却器146也可以靠近散热器126设置。

[0077] 同时,在集成热管理系统中,基于环境温度和发动机冷却剂温度来控制阀的开度比。然而,即使在环境温度和制冷剂压力大于或等于预定水平的状态下发动机冷却剂温度不高时,也必须控制散热器阀112的开度比增大以防止发动机冷却剂温度升高。

[0078] 因此,在本发明中,考虑到空调器制冷剂压力来控制集成热管理系统,并且当制冷剂压力由于冷却负荷而增大时,发动机冷却剂温度被降低以确保冷凝器143中的冷凝性能。

[0079] 图3为示出根据本发明的实施例的用于执行集成热管理系统的控制过程的装置的配置的框图。图4A和图4B为示出根据本发明的实施例的集成热管理系统的控制过程的流程图。下面将描述根据本发明实施例的控制过程。

[0080] 参考图3,该装置包括:用于检测车辆行驶状态信息的行驶信息检测器90;用于基于由行驶信息检测器90检测到的信息输出用于控制发动机冷却剂温度和冷却剂流量的控制信号的控制器100;以及集成流量控制阀110,其响应于从控制器100输出的控制信号而在打开和闭合操作中被控制。

[0081] 在本发明的实施例中,车辆行驶状态信息包括发动机冷却剂温度、环境温度、空调器制冷剂压力和车辆内部温度,并且行驶信息检测器90包括用于实时检测这种信息的传感器。

[0082] 特别地,在本发明的实施例中,行驶信息检测器90可包括用于检测发动机冷却剂温度的水温传感器91、用于检测环境温度的环境温度传感器92、用于检测空调器制冷剂压力的制冷剂压力传感器93以及用于检测车辆内部温度的内部温度传感器94。

[0083] 此外,控制器100基于由行驶信息检测器90检测到的信息,即发动机冷却剂温度、环境温度、制冷剂压力以及车辆内部温度的信息(其为关于车辆行驶状态的实时信息)产生和输出用于控制集成流量控制阀110的控制信号。

[0084] 因此,响应于从控制器100输出的控制信号来控制集成流量控制阀110的打开和闭合操作。特别地,在图3的配置中,响应于控制器110的控制信号,集成流量控制阀110的阀,即第一阀112、第二阀113和第三阀114,在打开和闭合操作中被控制。

[0085] 在图4A和图4B中,示出了用于控制图1的集成热管理系统中的热管理控制的每个阀的详细控制过程。

[0086] 如图4A所示,在S11中,控制器100确定在车辆的发动机起动之后发动机冷却剂温度是否处于低于等于设定水平的低温状态,即发动机最初起动并且需要发动机预热的低温状态。

[0087] 为此,在S11中,控制器200将由水温传感器91检测到的发动机冷却剂温度与预定的第一设定温度X1进行比较。然后,当检测到的发动机冷却剂温度低于或等于第一设定温度X1时,在S12中,控制器100打开废热回收阀113,该废热回收阀为集成流量控制阀110的第二阀。

[0088] 在此,第一设定温度X1被设定为足以确定是否需要发动机预热的低温。

[0089] 在本发明中,稍后描述的预先在控制器100中设定的设定温度实现以下关系:第一设定温度<第二设定温度<第三设定温度<第四设定温度<第五设定温度。

[0090] 因此,可以通过废热回收来实现发动机的快速预热。当控制器100打开废热回收阀113时,冷却剂通过AEWP 121从集成流量控制阀110供应到EHR系统122。然后,冷却剂在通过EHR系统122时与废气进行热交换而被加热。

[0091] 加热的冷却剂在通过加热器芯123和水泵127之后被供应到发动机的气缸体128和气缸盖129,从而升高了发动机温度。结果,如上所述,在发动机起动之后通过废热回收预热的发动机可以迅速达到最佳工作温度。

[0092] 另一方面,当在S11中确定发动机冷却剂温度高于第一设定温度X1时,在S13中,控制器100将由环境空气温度传感器92检测到的环境温度与预定的设定环境温度Y进行比较,并且同时,将由制冷剂压力传感器93检测到的制冷剂压力与预定的设定压力Z进行比较。

[0093] 此时,当满足检测到的环境温度高于设定环境温度Y的条件和检测到的制冷剂压力大于设定压力Z的条件两者时,控制器100在S19中对集成热管理系统执行冷却优先模式控制。

[0094] 根本上,在冷却优先模式中,当环境温度高于设定环境温度Y并且空调器制冷剂压力大于设定压力Z时,基于空调器制冷剂压力控制集成流量控制阀110的打开和闭合操作,以增大通过集成流量控制阀110供应给散热器126的冷却剂的流量。

[0095] 优选地,在S13中,控制器100还确定空调鼓风机145是否处于用于空气调节的开启状态。然后,当与上述两个条件一起满足空调鼓风机145处于开启状态的条件时,控制器100在S19中执行冷却优先模式控制。

[0096] 当进入冷却优先模式时,控制器100打开作为集成流量控制阀110的第一阀的散热器阀112,并基于检测到的制冷剂压力来控制散热器阀112的开度比。

[0097] 即,当满足以上所有条件时,确定产生了大于或等于预定水平的冷却负荷,并且进入基于制冷剂压力的集成热管理控制。控制器100基于制冷剂压力状态确定散热器阀112的开度比(%),然后以所确定的开度比(%)控制散热器阀112的打开和闭合操作,从而控制供应给散热器126的冷却剂的流量。

[0098] 下面的表1示出了基于空调器制冷剂压力(psi)而设定的散热器阀112的开度比(%)的设定信息。如表1所示,通过针对制冷剂压力的每个区间将散热器阀112的开度比(%)设定为预定值,可以获得设定信息。

[0099] 表1

	低压	中压			高压
[0100] 制冷剂压力 P1 (psi)	$P1 < 180$	$180 \leq P1 < 200$	$200 \leq P1 < 220$	$220 \leq P1 < 250$	$250 \leq P1$
阀开度比 (%)	50	70	80	90	100 (全开)

[0101] 参考表1中的设定信息,通过将空调器制冷剂压力分为多个阶段,即预定压力范围,来设定多个制冷剂压力区间,并且针对每个区间设定目标阀开度比(%),即散热器阀112的开度比目标值。

[0102] 因此,控制器100可以利用表1所示的设定信息,基于由制冷剂压力传感器93检测出的当前制冷剂压力,来确定制冷剂压力状态为低压、中压还是高压,并且然后可以根据所确定的制冷剂压力状态来确定阀开度比。

[0103] 此时,如表1所示,中压区间可细分为多个区间。取决于当前的制冷剂压力,可以在

中压区间中选择几个细分区间之一,并且可以确定与所选择的区间相对应的阀开度比(%)。

[0104] 参考表1,制冷剂压力的阶段和区间越大,阀开度比(%)的值就越大。这意味着随着制冷剂压力的增加,允许增加散热器阀112的开度比,使得当制冷剂压力高时,散热器阀112的开度比增大,以增大的流量将冷却剂供应给散热器126。

[0105] 这样,当增大供应给散热器126的冷却剂的流量时,可以进一步降低在散热器和发动机之间循环的冷却剂的温度,即,冷却剂温度,并且即使冷却剂温度不高也可以防止冷却剂温度和散热器温度升高。

[0106] 另外,由于防止了散热器126的温度升高,因此可以防止靠近散热器设置的空调器143的温度升高,并且可以防止制冷剂压力由于空调器冷凝器143的温度升高而增大。

[0107] 结果,可以在确保冷凝器的冷凝性能的同时提高冷凝器143的冷却效率和冷却性能。

[0108] 表1示出了根据本发明的实施例的控制方法中的根据制冷剂压力将散热器阀112的开度比设定为控制目标的一个示例,因此表1中的值仅为示例性的。因此,本发明不限于表1,并且可以通过测试和评估过程根据车辆和集成热管理系统的规格和条件以各种方式调整表1中的值。

[0109] 如上所述,在执行基于空调器制冷剂压力的集成热管理系统的控制时,在S20中,控制器100将由内部温度传感器94检测出的车内温度和空调目标温度之间的差值与设定温度差( $\Delta T$ )进行比较。

[0110] 此时,当车辆内部温度与空调目标温度之间的差值小于设定温度差( $\Delta T$ )时,控制器100终止控制过程。当差值未达到设定的温度差时,控制器100基于空调器制冷剂压力维持对集成热管理系统的控制。

[0111] 另一方面,在S13中,当确定不满足以上条件中的任一条件时,控制器100基于由水温传感器91检测到的当前发动机冷却剂温度来执行对集成热管理系统的控制。

[0112] 特别地,在S14中,控制器100确定发动机冷却剂温度是否在高于第二设定温度X2且低于第三设定温度X3的范围内。此时,当发动机冷却剂温度在高于第二设定温度X2且低于第三设定温度X3的范围内时,在S15中,控制器100打开作为集成流量控制阀110的第三阀的ATF预热线114,并且基于检测到的发动机冷却剂温度来控制ATF预热线114的开度比。

[0113] 即,控制器100基于由水温传感器91检测到的发动机冷却剂温度,使用设定信息来确定ATF预热线114的开度比,然后基于所确定的开度比来控制ATF预热线114的打开和闭合操作。这使得可以基于冷却剂温度来控制与变速器油进行热交换的冷却剂的流量。

[0114] 另一方面,如图4B所示,当在S14中确定发动机冷却剂温度不在高于第二设定温度X2且低于第三设定温度X3的范围内时,控制器100在S16中确定由水温传感器91检测到的发动机冷却剂温度是否在高于第四设定温度X4且低于第五设定温度X5的范围内。

[0115] 此时,当发动机冷却剂温度在高于第四设定温度X4且低于第五设定温度的范围内时,控制器100在S17中执行集成热管理系统(ITM)的控制(即,对集成流量控制阀的打开和闭合操作的控制),以允许发动机冷却剂温度遵循用于以发动机操作点操作发动机的目标冷却剂温度(例如,95°C至105°C)。

[0116] 然而,当在S16中确定发动机冷却剂温度不在高于第四设定温度X4且低于第五设

定温度X5的范围内时,特别是当发动机冷却剂温度高于或等于第五设定温度X5时,控制器100打开作为集成流量控制阀110的第一阀的散热器阀112,并基于检测到的发动机冷却剂温度来控制散热器阀112的开度比。

[0117] 即,控制器100基于由水温传感器91检测到的发动机冷却剂温度,使用设定信息来确定散热器阀112的开度比,然后基于所确定的开度比来控制散热器阀112的打开和闭合操作。这使得可以控制供应至散热器126的冷却剂的流量,从而控制发动机冷却剂温度以维持在适当的温度水平。

[0118] 因此,在根据本发明的用于集成热管理系统的控制方法中,当环境温度高于驾驶员在环境温度高于或等于预定水平的状态下设定的空调目标温度时,需要内部空气调节(打开空调鼓风机),进入基于空调器制冷剂压力的集成热管理控制模式(制冷优先模式),从而防止冷凝器的冷凝性能下降和制冷剂压力增大。

[0119] 因此,根据本发明的用于集成热管理系统的控制方法,可以防止制冷剂压力的过度增大,从而提高车辆的空气调节性能和适销性。

[0120] 另外,根据本发明的集成热管理系统的控制方法,能够在冷却负荷大的情况下有效地控制发动机冷却剂和空调器制冷剂压力,从而降低空调器压缩机的能量消耗,并提高车辆的实际燃油效率。

[0121] 尽管出于说明性目的描述了本发明的示例性实施例,但是本领域技术人员将理解,在不脱离所附权利要求中公开的本发明的范围和精神的情况下,可以进行各种修改、添加和替换。

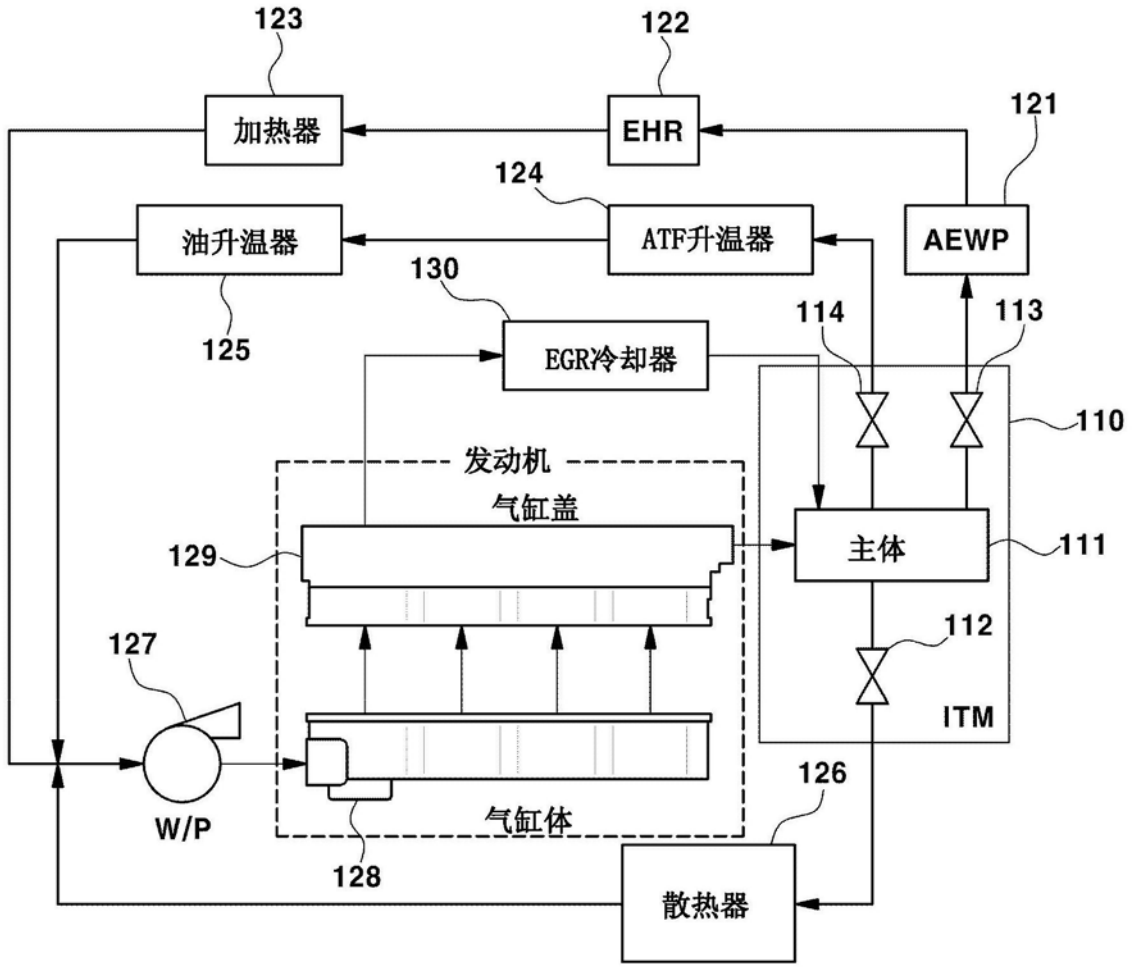


图1

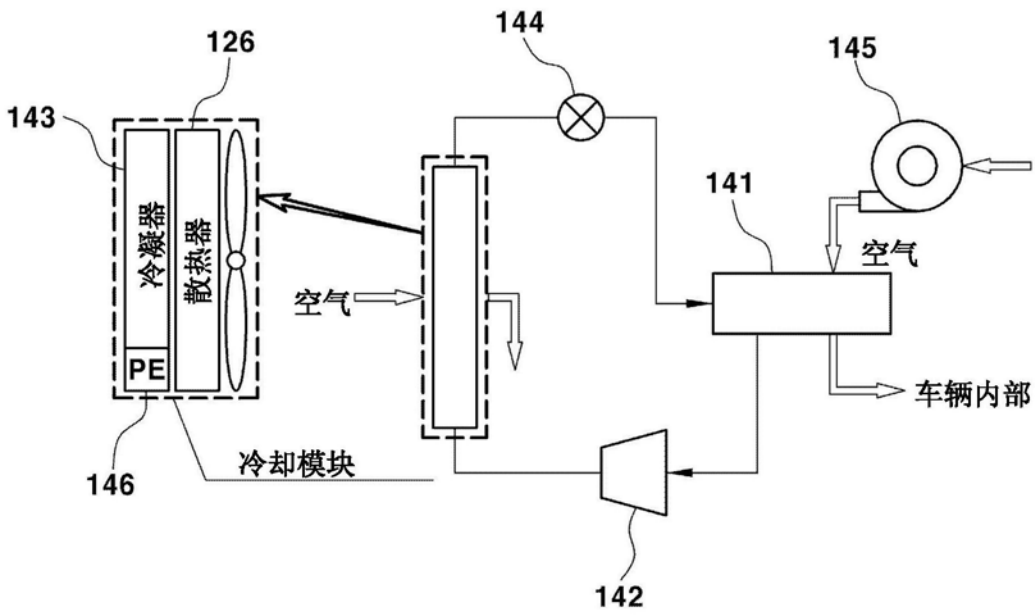


图2

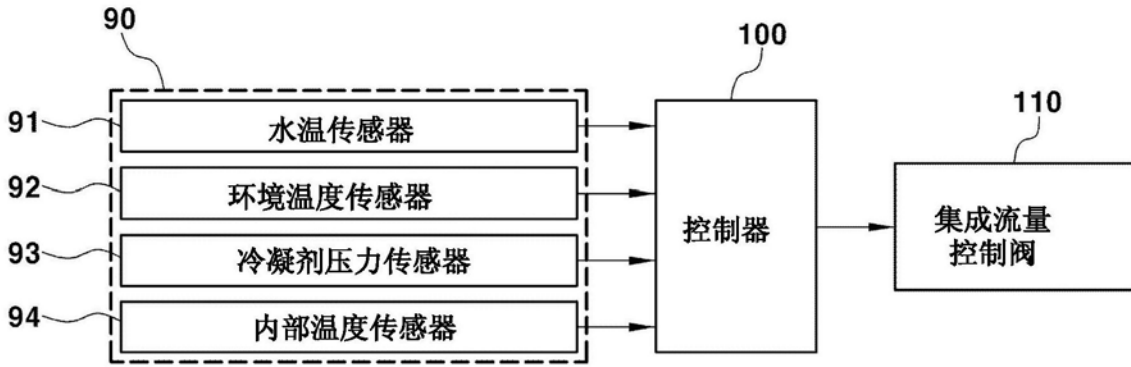


图3

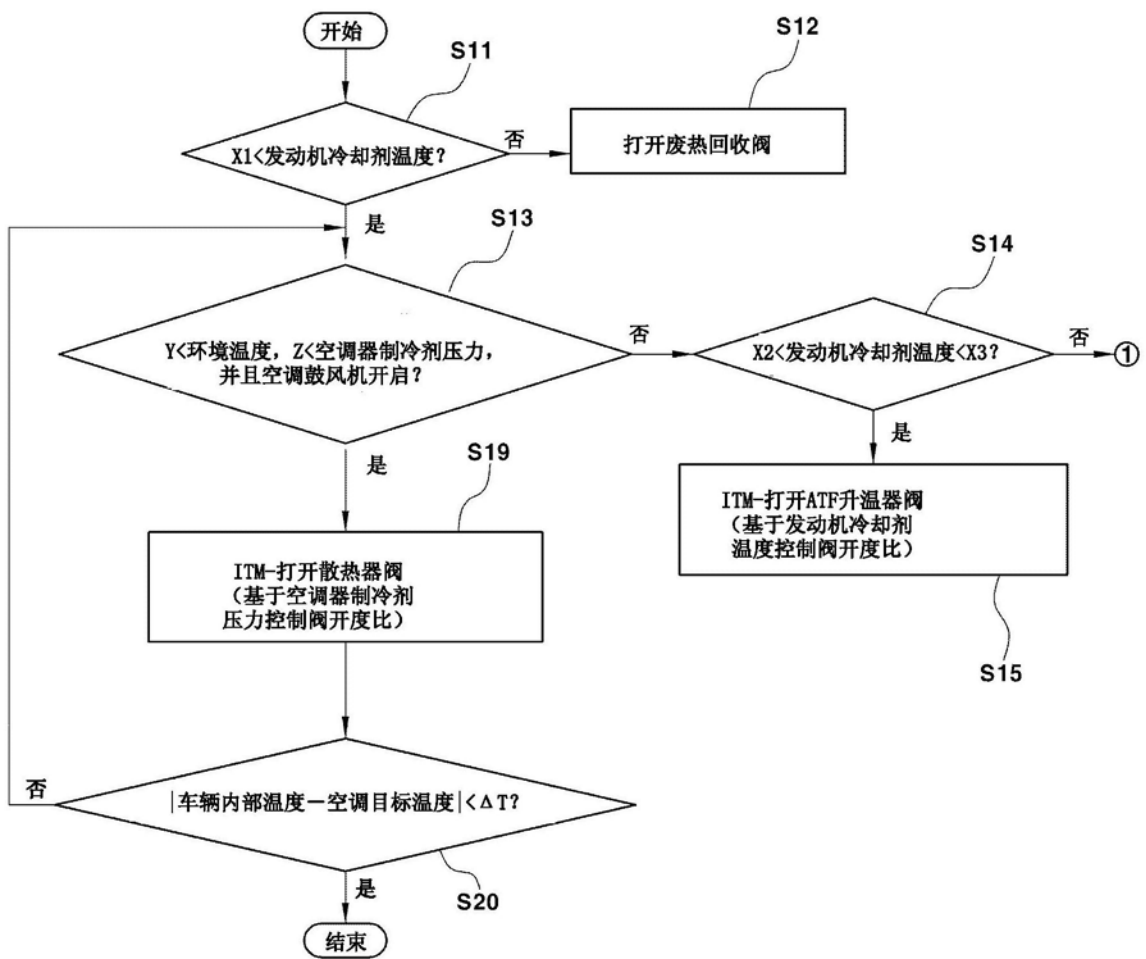


图4A

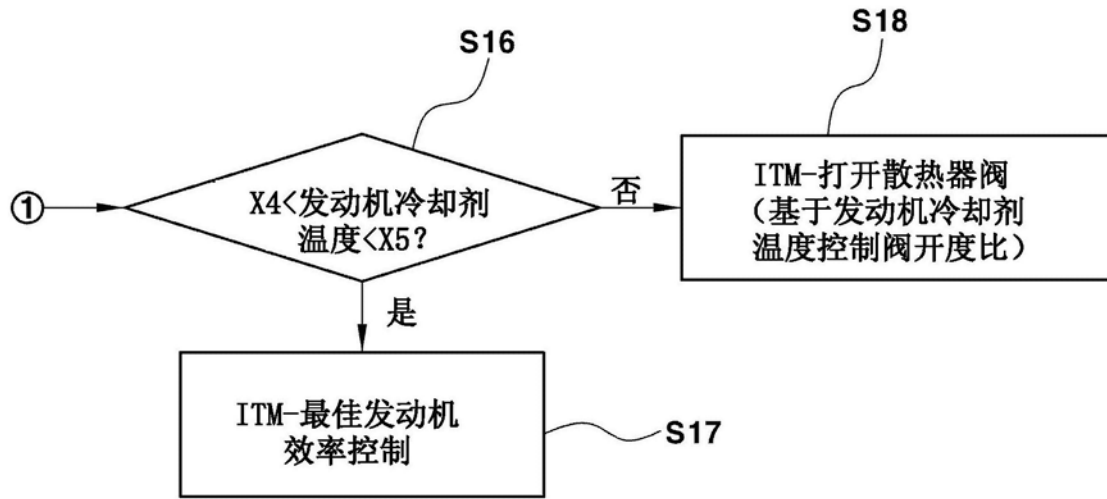


图4B