



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108167052 A

(43)申请公布日 2018.06.15

(21)申请号 201710669711.1

(22)申请日 2017.08.08

(30)优先权数据

10-2016-0165929 2016.12.07 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 金汉相 朴晶珠 崔秋生

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 岳磊

(51)Int.Cl.

F01N 5/02(2006.01)

F01P 11/00(2006.01)

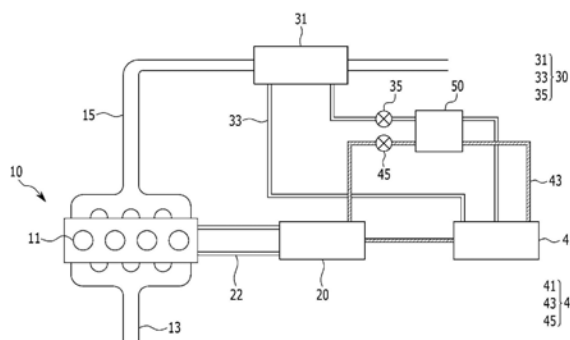
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于车辆的热管理系统和方法

(57)摘要

车辆的热管理系统可以包括:冷却管路,冷却发动机的冷却剂在该冷却管路中流过;废热回收装置,用于通过操作流体回收从发动机的燃烧室排出的废气的热量;储热装置,储存使用操作流体由废热回收装置回收的废气的热量,并且包括相变材料;冷却剂热交换器,在该冷却剂热交换器中使储存在储热装置中的热量和冷却剂进行热交换;运转信息检测器,用于检测包括冷却剂的温度和相变材料的温度在内的运转信息;以及控制器,用于当车辆启动时,基于冷却剂的温度和相变材料的温度,通过废热回收装置或储热装置来控制冷却剂的温度。



1. 一种车辆的热管理系统,包括:

冷却管路,冷却发动机的冷却剂在所述冷却管路中流动;

废热回收装置,用于通过操作流体回收从发动机的燃烧室排出的废气的热量;

储热装置,被配置为储存使用操作流体通过所述废热回收装置回收的废气的热量,并且包括相变材料(PCM);

冷却剂热交换器,在所述冷却剂热交换器中使储存在储热装置中的热量和冷却剂进行热交换;

运转信息检测器,用于检测包括冷却剂的温度和相变材料的温度在内的运转信息;和

控制器,被配置用于:当车辆启动时,基于冷却剂的温度和相变材料的温度,通过所述废热回收装置或所述储热装置来控制冷却剂的温度。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述废热回收装置包括:

废热交换器,设置在排气管路中,从燃烧室排出的废气流过所述排气管路;

回收管路,在所述回收管路中,操作流体被配置为在所述废热交换器与所述储热装置之间流动;和

回收阀,设置在所述回收管路中。

3. 根据权利要求2所述的系统,还包括:

储存管路,设置在储存相变材料的PCM壳体与所述冷却剂热交换器之间,并且操作流体被配置为流过所述储存管路;和

储存阀,设置在所述储存管路中。

4. 根据权利要求3所述的系统,其中

所述控制器被配置为:当相变材料的温度高于冷却剂的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时控制为,通过打开所述储存阀,使操作流体和冷却剂在所述冷却剂热交换器中进行热交换。

5. 根据权利要求3所述的系统,其中

所述控制器被配置为:当冷却剂的温度高于相变材料的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时控制为,通过打开所述回收阀,使废气和操作流体在所述废热交换器中进行热交换。

6. 根据权利要求4所述的系统,其中

所述控制器被配置为:当相变材料的温度达到冷却剂的温度时,控制所述回收阀打开,直到相变材料的温度达到充电温度。

7. 根据权利要求4所述的系统,其中

所述控制器被配置为:当冷却剂的温度达到预热温度时,通过控制所述废热回收装置和所述储热装置,基于运转区域来不同地控制冷却剂的温度。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中

所述控制器被配置为:控制所述废热回收装置和所述储热装置,使得:

当运转区域为低负载区域时,冷却剂的温度保持低负载预定温度,

当运转区域为中间负载区域时,冷却剂的温度保持中间负载预定温度,以及

当运转区域为高负载区域时,冷却剂的温度保持高负载预定温度。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中

所述低负载预定温度高于所述中间负载预定温度,并且所述中间负载预定温度高于所述高负载预定温度。

10. 一种车辆的热管理方法,所述车辆包括发动机、废热回收装置、冷却剂热交换器和储热装置,所述方法包括以下步骤:

当发动机启动时,由运转信息检测器检测运转信息,包括用于冷却发动机的冷却剂的温度、所述储热装置的相变材料的温度、发动机扭矩和发动机速度,

由控制器比较相变材料的温度与冷却剂的温度;以及

由所述控制器通过控制所述废热回收装置和所述储热装置,基于相变材料的温度和冷却剂的温度来控制冷却剂的温度。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,控制的步骤包括:

当相变材料的温度高于冷却剂的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时,打开所述储热装置的储存阀,直到相变材料的温度达到冷却剂的温度。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,控制的步骤包括:

当冷却剂的温度高于相变材料的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时,打开所述废热回收装置的回收阀,直到冷却剂的温度达到预热温度。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述废热回收装置的回收阀被配置为打开,直到相变材料的温度达到充电温度。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括以下步骤:

当冷却剂的温度达到预热温度时,由所述控制器确定发动机的运转区域;以及

由所述控制器通过控制所述废热回收装置和所述储热装置,基于发动机的运转区域不同地控制冷却剂的温度。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述废热回收装置和所述储热装置被配置为被控制以使得:

当运转区域为低负载区域时,冷却剂的温度保持低负载预定温度,

当运转区域为中间负载区域时,冷却剂的温度保持中间负载预定温度,以及

当运转区域为高负载区域时,冷却剂的温度保持高负载预定温度。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中

所述低负载预定温度高于所述中间负载预定温度,并且所述中间负载预定温度高于所述高负载预定温度。

## 用于车辆的热管理系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆的热管理系统和方法。

### 背景技术

[0002] 通常,在发动机的燃烧室中生成的一些热量传递至气缸盖、气缸体、活塞等。

[0003] 当这些组件的温度过度增加时,在由金属材料形成的各组件中产生热变形,或者气缸内壁的油膜被损坏,使得出现活塞与气缸体之间的润滑作用退化的热故障。

[0004] 发动机的这种热故障现象产生例如发动机的燃烧缺陷、爆震、提前点火等异常燃烧,降低热效率以及减少发动机的输出。

[0005] 相反,当发动机的冷却剂的温度过度降低时,发动机的输出和燃料效率减少。因此,需要适当地控制冷却剂的温度。

[0006] 特别地,例如在冬季发动机冷启动时,发动机油的粘度增加,使得发动机的输出和效率降低,从而减少燃料效率。另外,由于燃烧室的温度低,所以因燃烧不完全而排出的废气过多。

[0007] 在本发明背景技术部分中公开的信息仅用于增强对本发明的一般背景的理解,并且可能不被认为是承认或以任何形式暗示该信息形成本领域技术人员已知的现有技术。

### 发明内容

[0008] 本发明的各个方面涉及提供一种车辆的热管理系统,其可以通过在发动机启动时快速升高发动机的冷却剂的温度来提高发动机输出和效率。

[0009] 此外,本发明的各个方面涉及提供一种车辆的热管理系统,其可以通过基于发动机的运转区域不同地控制冷却剂温度来改善车辆的燃料效率。

[0010] 根据本发明的示范性实施例的车辆的熱管理系统可以包括:冷却管路,冷却发动机的冷却剂在该冷却管路中流动;废热回收装置,用于通过操作流体回收从发动机的燃烧室排出的废气的热量;储热装置,储存使用操作流体由废热回收装置回收的废气的热量,并且包括相变材料;冷却剂热交换器,在该冷却剂热交换器中使储存在储热装置中的热量和冷却剂进行热交换;运转信息检测器,用于检测包括冷却剂的温度和相变材料的温度在内的运转信息;以及控制器,用于当车辆启动时,基于冷却剂的温度和相变材料的温度,通过废热回收装置或储热装置来控制冷却剂的温度。

[0011] 废热回收装置可以包括:设置在排气管路中的废热交换器,从燃烧室排出的废气流过该排气管路;回收管路,在该回收管路中操作流体在废热交换器与储热装置之间流动;以及回收阀,设置在回收管路中。

[0012] 废热回收装置还可以包括:储存管路,设置在储存相变材料的PCM壳体与冷却剂热交换器之间,并且操作流体流过该储存管路;以及储存阀,设置在储存管路中。

[0013] 当相变材料的温度高于冷却剂的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时,控制器可以进行控制,通过打开储存阀,使操作流体和冷却

剂在冷却剂热交换器中进行热交换。

[0014] 当冷却剂的温度高于相变材料的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时,控制器可以进行控制,通过打开回收阀,使废气和操作流体在废热交换器中进行热交换。

[0015] 当相变材料的温度达到冷却剂的温度时,控制器可以控制回收阀打开,直到相变材料的温度达到充电温度(charging temperature)。

[0016] 当冷却剂的温度达到预热温度时,控制器可以通过控制废热回收装置和储热装置,基于运转区域来不同地控制冷却剂的温度。

[0017] 控制器可以控制废热回收装置和储热装置,使得:当运转区域为低负载区域时,冷却剂的温度保持低负载预定温度,当运转区域为中间负载区域时,冷却剂的温度保持中间负载预定温度,以及当运转区域为高负载区域时,冷却剂的温度保持高负载预定温度。

[0018] 低负载预定温度可以高于中间负载预定温度,并且中间负载预定温度可以高于高负载预定温度。

[0019] 根据本发明的另一示例性实施例,包括发动机、废热回收装置、冷却剂热交换器和储热装置的车辆的热管理方法可以包括:当发动机启动时,由运转信息检测器检测运转信息,包括用于冷却发动机的冷却剂的温度、储热装置的相变材料的温度、发动机扭矩和发动机速度的;由控制器比较相变材料的温度与冷却剂的温度;以及由控制器通过控制废热回收装置和储热装置,基于相变材料的温度和冷却剂的温度来控制冷却剂的温度。

[0020] 控制可以包括:当相变材料的温度高于冷却剂的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时,打开储热装置的储存阀,直到相变材料的温度达到冷却剂的温度。

[0021] 控制可以包括:当冷却剂的温度高于相变材料的温度并且相变材料的温度与冷却剂的温度之间的差值等于或大于预定温度时,打开废热回收装置的回收阀,直到冷却剂的温度达到预热温度。

[0022] 可以打开废热回收装置的回收阀,直到相变材料的温度达到充电温度。

[0023] 该方法还可以包括:当冷却剂的温度达到预热温度时,由控制器确定发动机的运转区域;并且由控制器通过控制废热回收装置和储热装置,基于发动机的运转区域不同地控制冷却剂的温度。

[0024] 可以控制废热回收装置和储热装置,使得:当运转区域为低负载区域时,冷却剂的温度保持低负载预定温度,当运转区域为中间负载区域时,冷却剂的温度保持中间负载预定温度,以及当运转区域为高负载区域时,冷却剂的温度保持高负载预定温度。

[0025] 低负载预定温度可以高于中间负载预定温度,并且中间负载预定温度可以高于高负载预定温度。

[0026] 根据本发明的示例性实施例,由于通过废热回收装置和储热装置调节冷却剂温度,所以在发动机启动时快速升高发动机冷却剂的温度,因此可以提高发动机输出和效率。

[0027] 此外,通过废热回收装置和储热装置,基于运转区域,不同地控制冷却剂温度,从而改善车辆的燃料效率。

[0028] 本发明的方法和装置具有其它特征和优点,这些特征和优点将从本文包括的附图以及以下详细描述中变得显而易见并且在其中进行更详细地阐述,附图和详细描述一起用

于解释本发明的某些原理。

### 附图说明

[0029] 图1是示出根据本发明的示例性实施例的车辆的熱管理系统的示意图。

[0030] 图2是示出根据本发明的另一示例性实施例的车辆的熱管理系统的示意图。

[0031] 图3是示出根据本发明的示例性实施例的车辆的熱管理系统的框图。

[0032] 图4和图5是示出根据本发明的示例性实施例的车辆的熱管理方法的流程图。

[0033] 可理解,附图不一定按比例绘制,而呈现说明本发明的基本原理的各种特征的稍微简化的表示。本文公开的本发明的具体设计特征(包括例如具体尺寸、取向、位置和形状)将部分地由特别预期的应用和使用环境来确定。

[0034] 在附图中,贯穿附图的若干图的附图标记表示本发明的相同或等同的部件。

### 具体实施方式

[0035] 现在将详细参考本发明的各种实施例,其示例在附图中示出并在下面进行描述。虽然将结合示例性实施例来描述本发明,但是应当理解,本说明书并不旨在将本发明限制于这些示例性实施例。相反,本发明旨在不仅涵盖示例性实施例,而且还包括各种替代、变型、等同物和其它实施例,其可包括在由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内。

[0036] 将省略与本发明不相关的内容的描述以清楚地描述本发明,并且在整个说明书中相同的附图标记表示相同的元件。

[0037] 另外,为了便于说明,尽管在附图中任意示出各组件的尺寸和厚度,但是本发明不限于附图中示出的内容。另外,厚度被夸大以明显地表示若干部分和区域。

[0038] 在下文中,将参考附图来详细描述根据本发明的示例性实施例的车辆的熱管理系统。

[0039] 图1是示出根据本发明的示例性实施例的车辆的熱管理系统的示意图。图2是示出根据本发明的另一示例性实施例的车辆的熱管理系统的示意图。

[0040] 如图1和图2所示,根据本发明的示例性实施例的车辆的熱管理系统包括发动机10、废热回收装置30和储热装置40。

[0041] 发动机10包括通过燃料燃烧产生驱动力的多个燃烧室12。发动机10设置有进气管路13和排气管路15,供应至燃烧室的进气流过该进气管路,从燃烧室12排出的废气流过该排气管路。

[0042] 发动机10设置有冷却管路22,用于冷却发动机10的冷却剂流过该冷却管路。流入冷却管路22的冷却剂经过散热器而被冷却,冷却剂热交换器20设置在冷却管路22中。可以通过混合防冻剂和水来使用冷却剂。

[0043] 废热回收装置30通过操作流体(operation fluid)来回收从发动机10的燃烧室11排出的废气中所含的热量。

[0044] 为此,废热回收装置30包括设置在排气管路15中的废热交换器31、操作流体在废热交换器31与储热装置40之间流过的回收管路33以及设置在回收管路33中并且选择性地阻止操作流体的流动的回收阀35。回收阀35由下面要描述的控制信号操作。操作流体可以使用沸点超过摄氏140度的100%的防冻剂或油。

[0045] 储热装置40通过发动机的冷却剂与废热回收装置30的操作流体之间的热交换,临时储存从发动机10排出的废气中所含的热量。

[0046] 为此,储热装置40包括储存相变材料(PCM)的PCM壳体41、操作流体流过的设置在PCM壳体41与冷却剂热交换器20之间的储存管路43以及设置在储存管路43中并选择性地阻止操作流体流动的储存阀45。

[0047] 储存阀45由控制器70的控制信号操作。操作流体可以使用沸点超过摄氏140度的100%的防冻剂或油。

[0048] 在冷却剂热交换器20中使流入储存管路43的操作流体和流入冷却管路22的冷却剂进行热交换,使得可以升高冷却剂的温度。

[0049] 在废热回收装置30的废热交换器31中使流入回收管路33的操作流体和废气进行热交换,并且通过流入回收管路33的操作流体传递的热量储存在PCM壳体41的相变材料中。相变材料可以储存约摄氏120-140度的热量。

[0050] 泵50(例如,电动水泵50)可以设置在储存管路43和回收管路33中。通过泵50泵送流入回收管路和储存管路的操作流体。

[0051] 当回收阀35打开时,操作流体流入回收管路33,经过废热交换器31和PCM壳体41。此时,在废热交换器31中回收了废气的热量的操作流体使相变材料的温度增加。

[0052] 当储存阀45打开时,操作流体流入储存管路43,经过冷却剂热交换器20和PCM壳体41。此时,在冷却剂热交换器31中使冷却剂和操作流体进行热交换,并且升高或降低冷却剂的温度。

[0053] 根据本发明的示例性实施例的车辆的热管理系统还包括检测车辆的运转信息的运转信息检测器60以及基于运转信息来控制冷却剂的控制温度的控制器70。

[0054] 运转信息可以包括冷却剂的温度、相变材料的温度、发动机扭矩和发动机速度。运转信息检测器60可以包括用于检测冷却剂和相变材料的温度的温度传感器、检测发动机扭矩的扭矩传感器和检测发动机速度的速度传感器(例如,曲柄速度传感器)。运转信息被发送至控制器70。

[0055] 控制器70通过基于运转信息控制废热回收装置30和储热装置40,来调节冷却剂的温度。

[0056] 为此,控制器70可以通过由预定程序操作的一个或多个处理器来实施,其中预定程序被设置为进行根据本发明的示例性实施例的车辆的热管理方法的步骤。

[0057] 在下文中,将参考附图来详细描述根据本发明的示例性实施例的车辆的热管理方法。

[0058] 图4和图5是示出根据本发明的示例性实施例的车辆的热管理方法的流程图。

[0059] 参考图4和图5,当发动机10启动时,在步骤S10,运转信息检测器60检测运转信息,包括用于冷却发动机的冷却剂、储热装置的相变材料的温度、发动机扭矩和发动机速度,运转信息被发送至控制器70。

[0060] 在步骤S20,控制器70将相变材料的温度与冷却剂的温度进行比较。

[0061] 当相变材料的温度比冷却剂的温度高预定温度a(例如,摄氏5度)时,在步骤S30,控制器70打开储存阀45。因此,在冷却剂热交换器20中使流入储存管路43的操作流体和流入冷却管路22的冷却剂进行热交换,由此可以升高冷却剂的温度。

[0062] 也就是说,由于通过使用储热装置40在发动机的初始启动时快速升高冷却剂的温度,所以可以提高发动机输出和发动机效率。

[0063] 当相变材料的温度达到冷却剂的温度时,在步骤S52,控制器70控制回收阀35打开,使得通过操作流体回收的废热储存在相变材料中,直到相变材料的温度达到充电温度。

[0064] 在步骤S20,当冷却剂的温度比相变材料的温度高预定温度a(例如,摄氏5度)时,在步骤S40,控制器70打开回收阀35。因此,通过回收废气的热量来升高相变材料的温度。

[0065] 在步骤S42,控制器70确定冷却剂的温度是否达到预热温度(例如,摄氏85度)。当冷却剂的温度达到预热温度时,能够确定发动机预热完成。

[0066] 当预热了发动机时,该方法进行至步骤S50。

[0067] 在步骤S60,控制器70确定冷却剂的温度是否高于预热温度。也就是说,控制器70确定发动机的预热是否完成。

[0068] 当发动机的预热完成时,在步骤S70,控制器70根据由运转信息检测器60检测到的运转信息来确定发动机10的运转区域。可以根据发动机扭矩和发动机速度来确定发动机10的运转区域。

[0069] 控制器70基于发动机10的运转区域来调节冷却剂的温度。

[0070] 当发动机10的运转区域为低负载区域时,在步骤S72,控制器70通过使用废热回收装置30和储热装置40来控制冷却剂的温度保持低负载预定温度(例如,摄氏105度)。

[0071] 例如,当冷却剂的温度低于低负载预定温度并且相变材料的温度高于冷却剂的温度时,控制器通过打开储存阀来控制冷却剂换热器中使冷却剂和操作流体进行热交换,直到冷却剂的温度达到低负载预定温度。

[0072] 当发动机10的运转区域为中间负载区域时,在步骤S74,控制器70通过使用废热回收装置30和储热装置40来控制冷却剂的温度保持中间负载预定温度(例如,摄氏95度)。这里,低负载预定温度高于中间负载预定温度。

[0073] 在低负载区域和中间负载区域中,通过升高冷却剂的温度,可以减小发动机10的摩擦力,由此改善车辆的燃料效率。

[0074] 当发动机10的运转区域为高负载区域时,在步骤S76,控制器70通过使用废热回收装置30和储热装置40来控制冷却剂的温度保持高负载预定温度(例如,摄氏85度)。这里,中间负载预定温度高于高负载预定温度。

[0075] 在高负载区域中,由于发动机10产生大量的热量,所以存在发生爆震的问题。因此,可以通过降低冷却剂的温度来防止爆震。

[0076] 如上所述,根据本发明的示例性实施例,由于通过废热回收装置和储热装置调节冷却剂温度,所以在发动机启动时快速升高发动机冷却剂的温度,从而可以提高发动机的输出和效率。

[0077] 此外,基于发动机的运转区域,不同地控制冷却剂的温度,从而改善车辆的燃料效率。

[0078] 为了便于所附权利要求的说明和准确的定义,术语“上部”、“下部”、“内部”、“外部”、“上”、“下”、“上部的”、“下部的”、“向上”、“向下”、“前”、“后”、“后部”、“内侧”、“外侧”、“向内”、“向外”、“内部的”、“外部的”、“内”、“外”、“向前”和“向后”用于通过参考附图中所示的示例性实施例的特征的位置来描述这些特征。



[0079] 已经为了说明和描述的目的呈现了本发明的具体示例性实施例的前述描述。它们并不旨在穷举或将本发明限制于所公开的精确形式,并且明显地,根据上述教导,许多变型和变化都是可能的。选择和描述示例性实施例以解释本发明的某些原理及其实际应用,使本领域技术人员能够制造和利用本发明的各种示例性实施例,以及其各种替代物和变型。旨在通过所附权利要求及其等同物来限定本发明的范围。

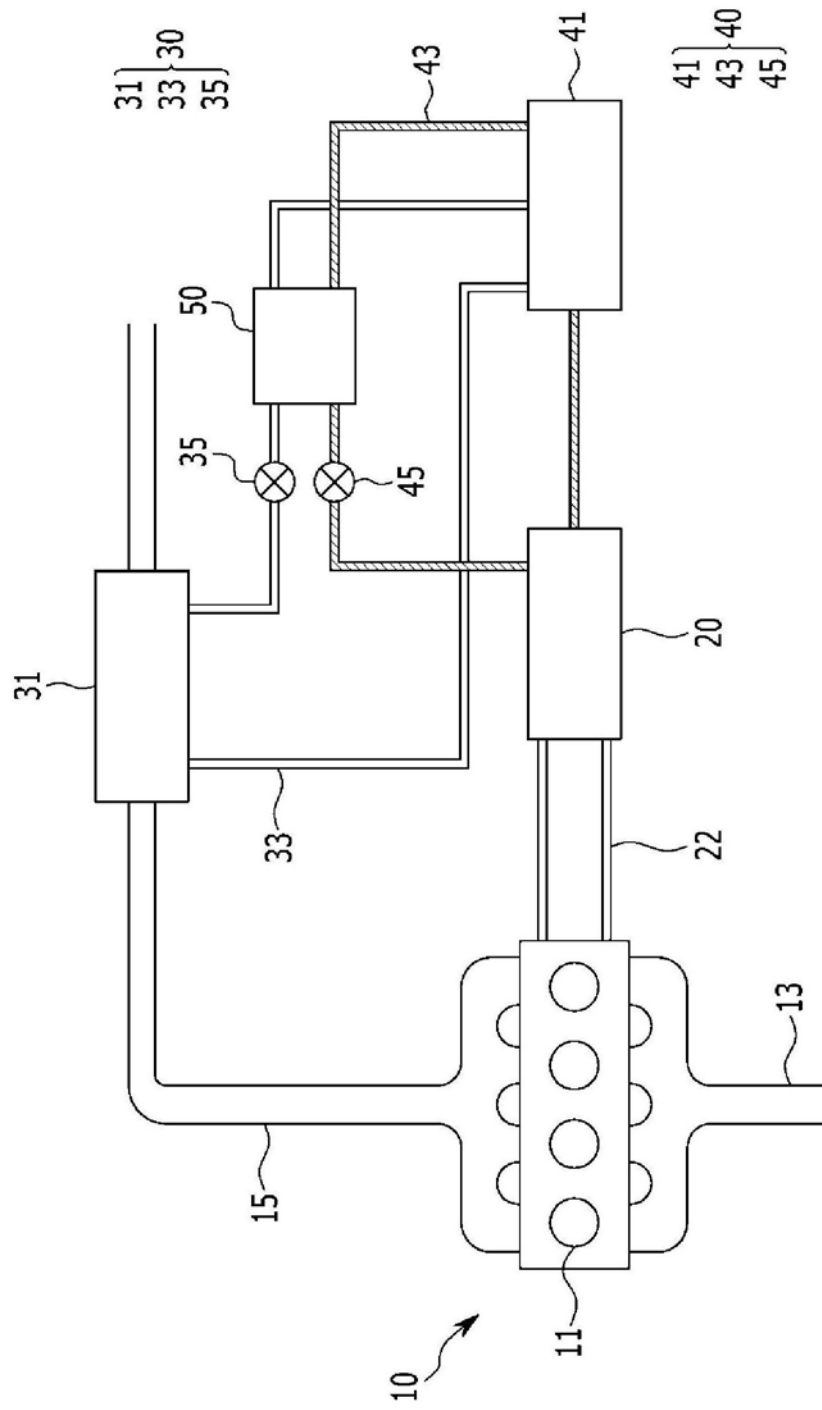


图1

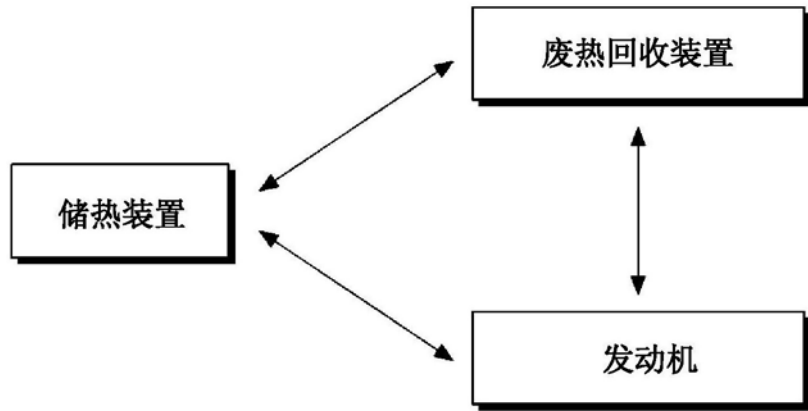


图2

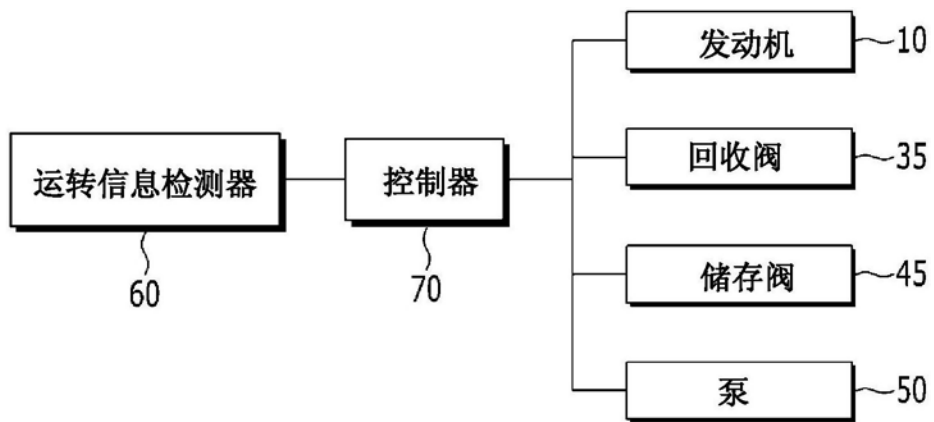


图3

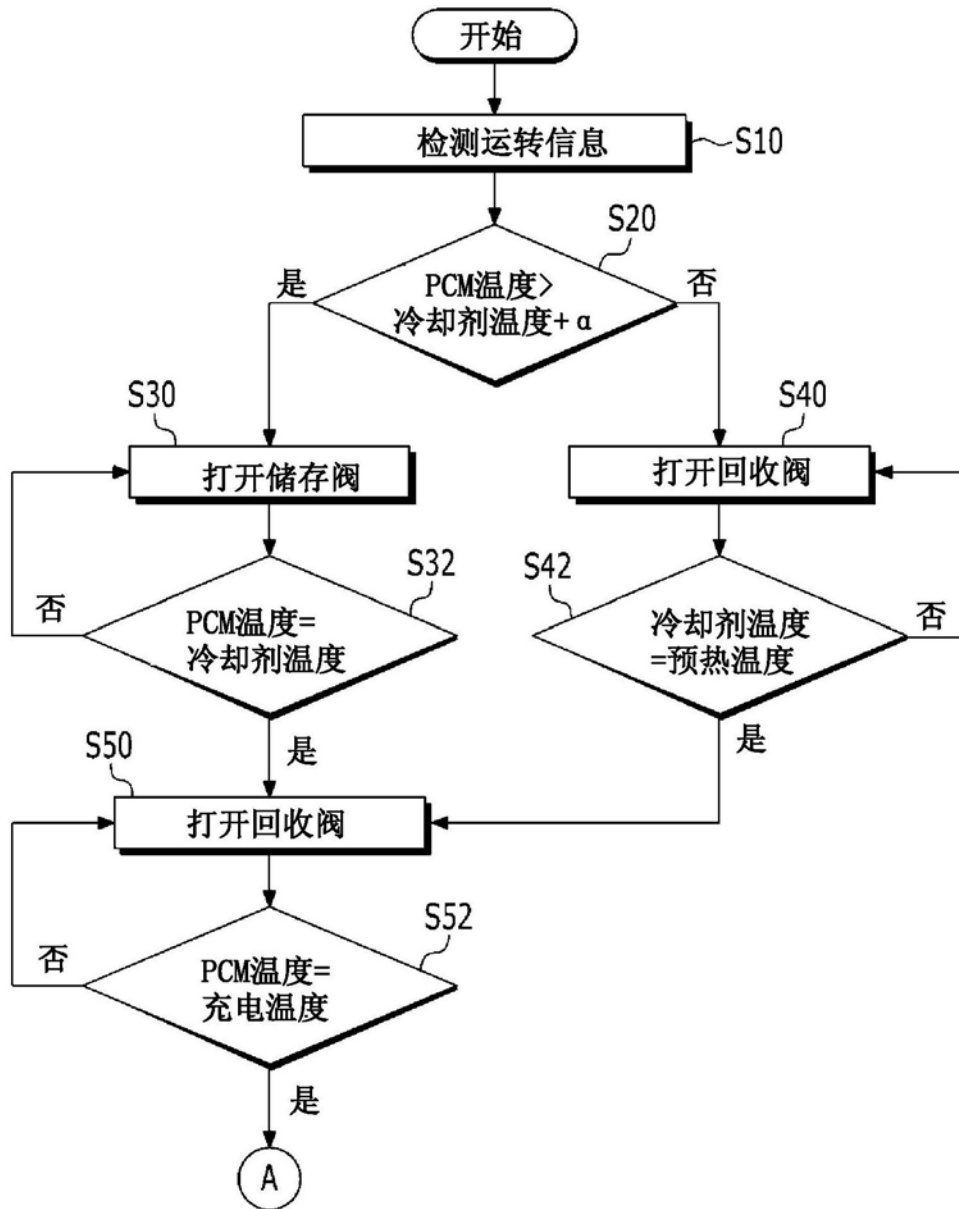


图4

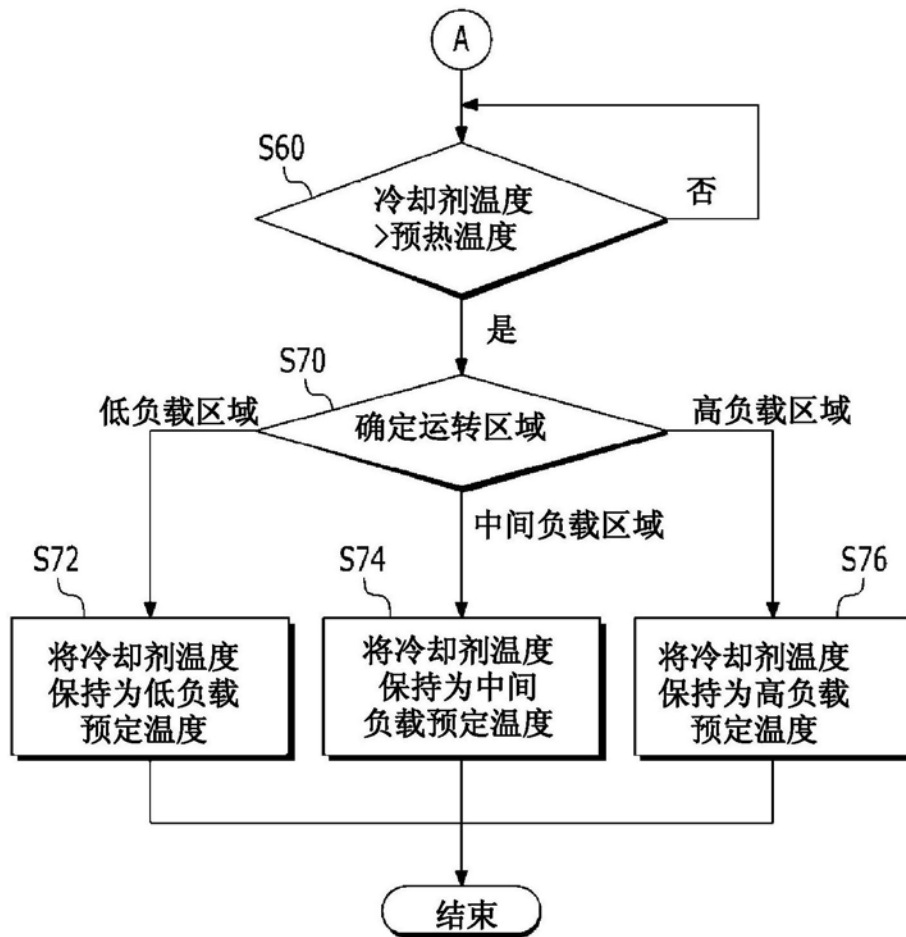


图5