



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103389139 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201210337059. 0

(22) 申请日 2012. 09. 12

(30) 优先权数据

10-2012-0048192 2012. 05. 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 韩秀东 南起荣

(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

(51) Int. Cl.

G01F 23/14 (2006. 01)

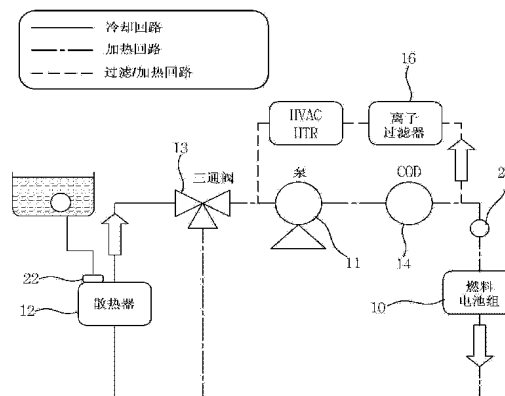
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的装置和方法,其可以利用压力传感器的检测值,准确和迅速地检测冷却液的不足。也就是说,本发明提供这样一种用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的装置和方法,其可以在压力传感器被安装在连接于燃料电池组的入口的冷却管路上并且油箱被连接于散热器的压力盖上的状态下,根据冷却液的流动,基于压力传感器检测值的斜率值变化和振幅变化,通过实时地计算冷却液的不足,准确且迅速地监测冷却液的不足。



1. 一种用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的装置,包括:
油箱,被配置为补充所述热管理系统中的冷却液,并且连接于散热器的上端;
压力传感器,安装在连接于燃料电池组的入口的冷却液循环管路上,所述燃料电池组将冷却液排出到所述散热器;以及
控制器,与所述压力传感器连通,其中当所述压力传感器实时地测量冷却液的流动压力并将所测量的数值传送到所述控制器时,所述控制器基于从所述压力传感器传送的冷却液的流动压力的斜率值变化和振幅变化,来确定所述冷却液是否不足。
2. 如权利要求 1 所述的装置,还包含压力盖,安装在所述散热器与所述油箱之间的所述散热器的上端。
3. 一种用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的方法,所述方法包括:
由压力传感器测量被供应到燃料电池组的所述冷却液的流动压力;
由控制器基于冷却液的流动压力的数据中的斜率值变化和振幅变化,确定所述冷却液是否不足;
当所述冷却液首先被确定为不足时,在车辆的仪表群上点亮警报灯以警告驾驶者;以及
当再次确定所述冷却液仍旧不足时,限制所述燃料电池车的输出。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其中当由所述压力传感器实时测量的连续数据的斜率值符号的变化重复预定次数时,同时,测量数据之间的压力差高于极限压力时,所述冷却液被确定为不足并且被标记为第一确定。
5. 如权利要求 3 所述的方法,其中当所述冷却液不足的所述第一确定被重复超过极限次数时,限制所述燃料电池车的输出作为响应。
6. 如权利要求 3 所述的方法,其中当由所述压力传感器实时测量的五个连续数据的检测值是较低 RPM 的标准压力,同时当泵的 RPM 大于预定值时,限制所述燃料电池车的输出作为响应。

用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检测燃料电池车热管理系统中的冷却液位的装置和方法。更具体地,本发明涉及这样一种用于检测燃料电池车热管理系统中的冷却液位的装置和方法,其能够利用压力传感器的检测值准确、迅速地检测冷却液的不足。

背景技术

[0002] 安装在燃料电池车中的典型燃料电池系统包括燃料电池组,通过电化学反应产生电力;氢供应系统,被配置为将氢作为燃料供应给燃料电池组;氧(空气)供应系统,被配置为将含氧的空气作为燃料电池组中的电化学反应所需的氧化剂;热管理系统(TMS),被配置为将燃料电池组的反应热排放到燃料电池系统的外面,控制燃料电池组的操作温度,并执行水管理功能;以及系统控制器,被配置为用于控制燃料电池系统的整体操作。

[0003] 图4示出热管理系统中的冷却液循环回路,其中热管理系统控制燃料电池组的操作温度。如图4所示,热管理系统基本包括泵11,用于将冷却液循环到燃料电池组10和散热器12,散热器12被配置为冷却从燃料电池组10排出的冷却液;还包括离子过滤器16,用于过滤从冷却回路中提取的离子。

[0004] 此外,在从散热器12的出口延长至燃料电池组10的管路上,相互平行地布置有三通阀13和COD14,并且从油箱15延伸的冷却液补充管路连接于从燃料电池组10的出口延伸到泵11的管路。在此,根据燃料电池组的温度,冷却液循环回路被分为冷却回路和加热回路,并且包括从冷却液中去离子过滤的回路。

[0005] 当三通阀13打开时,形成冷却回路,使得从散热器12排出的冷却液流至燃料电池组10。也就是,设置冷却回路,使得由散热器12冷却的低温冷却液能够被供应至燃料电池组10。当三通阀13闭合时,形成加热回路,切断从散热器12的出口排出的冷却液,并且供应来自泵11的冷却液。此外,过滤回路被配置为使得冷却液从泵11的后管路流至离子过滤器16,然后已去除离子的冷却液从离子过滤器16流至泵11的前管路。在该热管理系统中,标准压力盖(pressure cap)17安装在散热器12的顶部,并且油箱15具有敞开的顶部结构,并且设有安装在其中的冷却液位传感器18。

[0006] 当冷却液在冷却液循环回路的冷却回路和加热回路中产生损耗时,在泵的入口侧产生负压,使得油箱中的冷却液通过冷却液补充管路被迅速地供应到泵的前管路,从而补充损耗的冷却液。然而,当油箱中的冷却液被迅速排出时,由于大量气泡的产生,以及由于冷却液的重复循环,如水的晃动等,用于检测冷却液位的冷却液位传感器可能会出现故障,因而存在一定问题。

[0007] 此外,当冷却液在冷却回路和加热回路中产生损耗时,安装在油箱里的冷却液位传感器,仅在车辆停止或者怠速运转时引起冷却液温度降低而使油箱的冷却液位降低时,才能够准确地检测冷却液位。因此,通常不可能在冷却液损耗的同时,准确并且迅速地检测冷却液位。

[0008] 此外,为了安装用于检测油箱中的冷却液位的冷却液位传感器,需要 25x15x40mm 的包装空间,其中当包装空间不足时,就难以安装冷却液位传感器。在包装空间的使用方面,即使水位传感器安装在冷却回路或加热回路上时,当混合有水和空气的冷却液被循环(例如,当损耗了大约 1 到 2 升的冷却液以及混合了空气等等)时,安装在冷却回路或加热回路上的冷却液位传感器无法检测冷却液的损耗,而是仍将当前的液位识别为正常液位。

[0009] 背景技术中公开的上述信息仅用于增强对本发明背景的理解,因此可能包含不构成在本国中本领域普通技术人员公知的现有技术的信息。

发明内容

[0010] 本发明提供一种用于检测燃料电池车热管理系统中的冷却液位的装置和方法,其可以在压力传感器被安装在连接于燃料电池组的入口的冷却管路上并且油箱被连接于散热器的压力盖上的状态下,根据冷却液的流动,基于压力传感器检测值的斜率值变化和振幅变化,通过实时地计算冷却液的不足,准确且迅速地监测冷却液的不足。

[0011] 在一个方面,本发明提供一种用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的装置,其特征在于用于补充冷却液的油箱连接于散热器的上端,压力传感器安装在连接于燃料电池组的入口的冷却液循环管路上,以便在压力传感器实时地测量流动压力并将所测量的数值传送到所述控制器时,控制器基于从压力传感器传送的冷却液的流动压力的斜率值变化和振幅变化,来确定冷却液是否不足。在某些示例性实施例中,本装置还可包含压力盖,其被安装在连接于油箱的散热器的上端。

[0012] 在另一个方面,本发明提供一种用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的方法,该方法包括:压力传感器测量被供应到燃料电池组的冷却液的流动压力;由控制器基于冷却液的流动压力的数据中的斜率值变化和振幅变化,确定冷却液是否不足;当控制器确定冷却液不足时,在车辆的仪表群上点亮警报灯以警告驾驶者;以及当控制器再次确定冷却液仍旧不足时,限制燃料电池车的输出。

[0013] 在示例性实施例中,当由压力传感器实时测量的连续数据的斜率值的符号的变化重复预定次数时,与此同时,测量数据之间的压力差高于极限压力时,冷却液不足的第一确定可被执行。

[0014] 在另一个示例性实施例中,当冷却液不足的第一确定被重复超过极限次数时,可执行对燃料电池车的输出进行限制。

[0015] 在还有的一个示例性实施例中,当由压力传感器实时测量的五个连续数据的检测值是用于较低 RPM 的标准压力,同时当泵的 RPM 大于预定值时,可对燃料电池车的输出进行限制。

[0016] 以下将讨论本发明的其他方面和示例性实施例。

附图说明

[0017] 现在参考在附图中示出的某些示例性实施方式来详细描述本发明的上述和其它的特征,仅仅以示例性的方式给出下文中的附图,因此其不构成对本发明的限制,并且其中:

[0018] 图 1 示出用于检测燃料电池车的热管理系统中的冷却液位的装置的结构;

[0019] 图 2 示出根据本发明的试验例,当冷却液充足时燃料电池系统的操作状态;

[0020] 图 3 示出根据本发明的试验例,当冷却液不足时泵 RPM 的变化以及压力传感器的检测值的斜率值变化和振幅变化;

[0021] 图 4 示出用于检测燃料电池车热管理系统中的冷却液位的传统装置的结构。

[0022] 附图中提到的附图标记包括指代进一步将讨论的下列元件:

[0023] 10 :燃料电池组

[0024] 11 :泵

[0025] 12 :散热器

[0026] 13 :三通阀

[0027] 14 :COD

[0028] 15 :油箱

[0029] 16 :离子过滤器

[0030] 17 :标准压力盖

[0031] 18 :冷却液位传感器

[0032] 20 :压力传感器

[0033] 22 :压力盖

[0034] 应当理解地是,附图不必按比例绘制,而是呈现出说明本发明基本原理的各种优选特征的简化表示。本文中所公开的本发明的特定设计特征,包括例如特定尺寸、方向、位置、和形状,这些特征将部分地由预期的特定应用和使用环境来确定。

[0035] 在附图中,在全部的几张图中,附图标记始终指代本发明的相同或等同部件。

具体实施方式

[0036] 现在详细参考本发明的不同实施例,其中的例子在附图中示出并在下面说明。虽然结合例示性实施例描述了本发明,但应理解为本描述无意限制本发明于这些例示性实施例。相反地,本发明旨在不仅涵盖例示性实施例,也涵盖权利要求所限定的本发明精神和范围内的不同的替代、修正、等效物以及其他实施例。

[0037] 可以理解的是,本文中所使用的术语“车辆”或“车辆的”或其它类似的术语包括一般而言的机动车辆,比如包含运动型多用途车辆(SUV)、公共汽车、货车,各种商用车辆的客车、包含各种轮船和舰船的船只、飞行器等等,并且包括混合动力车辆、电动汽车、混合动力电动汽车、氢动力汽车和其它替代燃料汽车(例如,从除了石油以外的资源中取得的燃料)。如在本文中所引用的,混合动力车辆是具有两种或多种动力来源的车辆,例如汽油动力车辆和电动动力车辆二者。

[0038] 本发明旨在基于压力传感器的检测值,准确迅速地检测冷却液的不足,而不同于利用油箱中的冷却液位传感器在由于流经冷却液循环回路的冷却液的蒸发或泄漏而造成的冷却液不足时确定冷却液不足的传统方法。为了达到该目的,如图 1 所示,压力传感器 20 被安装在热管理系统内的冷却系统的最上部位置,即处于冷却液循环回路内连接于燃料电池组 10 的入口的位置中。

[0039] 压力传感器 20 被安装在冷却液循环回路中连接于燃料电池组 10 的入口的位置中,从而使在冷却液量不足时由于带有气泡的冷却液流导致的压力传感器的信号偏离(斜

率值和振幅)达到最大。因此,当安装在连接于燃料电池组 10 的入口位置内的压力传感器 20 测量冷却液的流动压力时,在冷却液充足时,能够容易地测量流动压力。相反地,当冷却液不足时,频繁地出现由压力传感器 20 测量的检测值的斜率值和振幅的变化,因此利用相同方法,构建冷却液不足的逻辑。

[0040] 更详细地,当因冷却液不足而导致冷却液混合有气泡时,只有冷却液与压力传感器 20 相接触,并且由于连续的冷却液不足,只有气泡与压力传感器 20 接触。因而,频繁地出现斜率值的符号变化和斜率值的振幅变化,因而获得用于基于斜率值变化和振幅变化来确定冷却液不足的方法。

[0041] 接下来将描述根据本发明的用于确定冷却液不足的方法。

[0042] 首先,如图 2 所示,当通过安装在连接于燃料电池组 10 的入口位置中的压力传感器 20 测量冷却液的流动压力时,在冷却液充足时,流动压力随泵的每分钟转数(RPM)的增加而增加,从而确定冷却液充足。相反地,当冷却液因蒸发或泄漏而不足时,作为结果会出现通过压力传感器测量的流动压力的变化(即,通过压力传感器观测的数值的波动)。也就是说,通过压力传感器测量的检测值的斜率值的符号频繁地发生变化,因此斜率值的振幅也过度变化。

[0043] 因此,用于接收压力传感器的测量数据的控制器,基于通过第一和第二步骤的检测值的斜率值的符号变化和振幅变化,确定冷却液不足。基于实时测量的连续数据的斜率值的符号变化和测量数据之间的压力差,执行冷却液不足的第一确定。

[0044] 更详细地,当由控制器接收的来自压力传感器的测量数据超过 5 秒钟间隔为 $X_n \sim X_{n+9}$ 时,当“ $[X_{n+1} - X_n]$ 的符号变化多于 5 次”并且“ $[绝对值 $abs(X_{n+1} - X_n)$ 大于 0.03 巴多于 4 次]”时,控制器首先确定冷却液不足,并点亮仪表群上的警报灯,从而警告驾驶者。$

[0045] 换言之,当由压力传感器测量的连续数据的斜率值的符号变化重复超过预定数目(即, $X_{n+1} - X_n$ 的符号变化多于 5 次)时,同时,测量数据之间的压力差高于极限压力(即,绝对值 $abs(X_{n+1} - X_n)$ 大于 0.03 巴)时,控制器首先确定冷却液不足,并且点亮仪表群上的警报灯以警告驾驶者。接下来,在警告步骤之后,当再次(即,第二次)检测到冷却液不足时,由系统限制燃料电池车的输出。

[0046] 在其它示例性实施例中,当冷却液不足的第一确定重复超过极限次数时,控制器可执行用于限制燃料电池车输出的逻辑。例如,当基于第一确定,冷却液不足的第一确定重复超过 6 次从而点亮警报灯总共 10 次时,控制器可执行用于限制燃料电池车输出的逻辑。

[0047] 在另一个示例性实施例中,当通过压力传感器实时测量的超过 5 次的连续数据的检测值是较低或者怠速运转 RPM 的标准压力时,与此同时,当泵的 RPM 比预定值大时,控制器也执行用于限制燃料电池车输出的逻辑。也就是说,例如,当由控制器接收的测量数据为 $X_n \sim X_{n+9}$ 时,当“ $[平均值 $avg(X_{n+5} \sim X_{n+9})$ 等于 0 且泵的 RPM 大于 1,600]”时,控制器可执行用于限制燃料电池车输出的逻辑。$

[0048] 更详细地,当选自由压力传感器实时测量的连续数据($X_n \sim X_{n+9}$)的五个连续数据采集的检测值($X_{n+5} \sim X_{n+9}$)等于 1 时,与此同时,当泵的 RPM 大于 1,600RPM 时,控制器再次(即,第二次)确定冷却液仍然不足,并执行用于限制燃料电池车输出的逻辑(即,第二确定)。在此,连续数据($X_n \sim X_{n+9}$)的斜率值为 1 的事实意味着由于系统中的冷却液不足而无法检测出冷却液的流动压力的标准压力(例如,较低的 RPM)。

[0049] 如上所述,本发明具有以下效果:

[0050] 利用安装在热管理系统的最上部位置而不是热管理系统的油箱中的压力传感器,基于通过压力传感器测量的冷却液的流动压力的斜率值变化和振幅变化,可以准确迅速地监测冷却液是否不足。

[0051] 此外,由于具有这样的配置,即油箱连接于散热器的顶部且压力盖安装在连接于油箱的填料颈(filler neck)中,因此可以使冷却液的流动噪音以及冷却液的蒸发量减至最小。此外,可以省去油箱中的冷却液位传感器,因而该包装更有效,并且降低了制造成本。

[0052] 尽管已经参考本发明的示例性实施对本发明进行了详细描述。然而,本领域技术人员应该理解的是,在不偏离本发明的原理和精神的情况下,还可以对这些实施方式进行修改,本发明的范围由所附的权利要求及其等价形式限定。

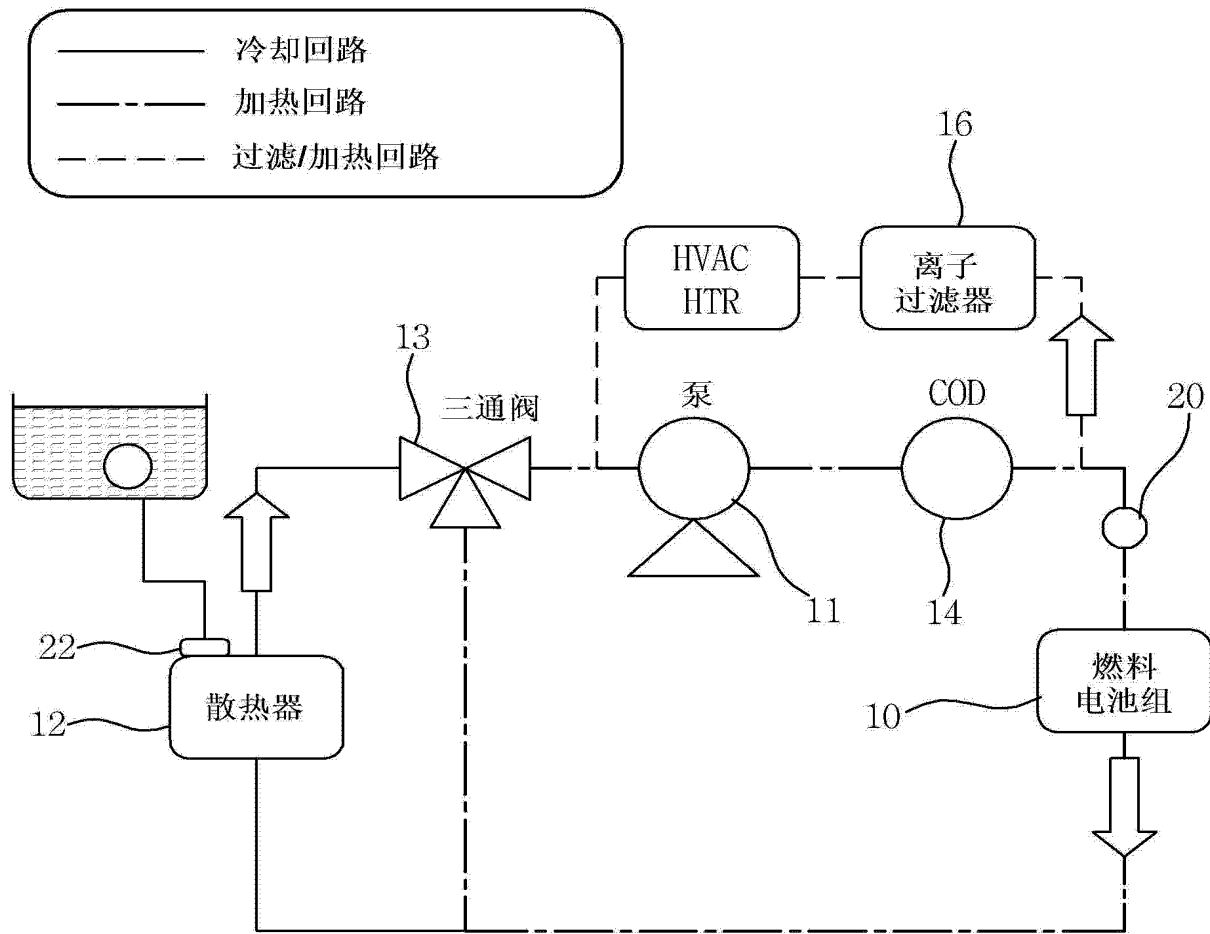


图 1

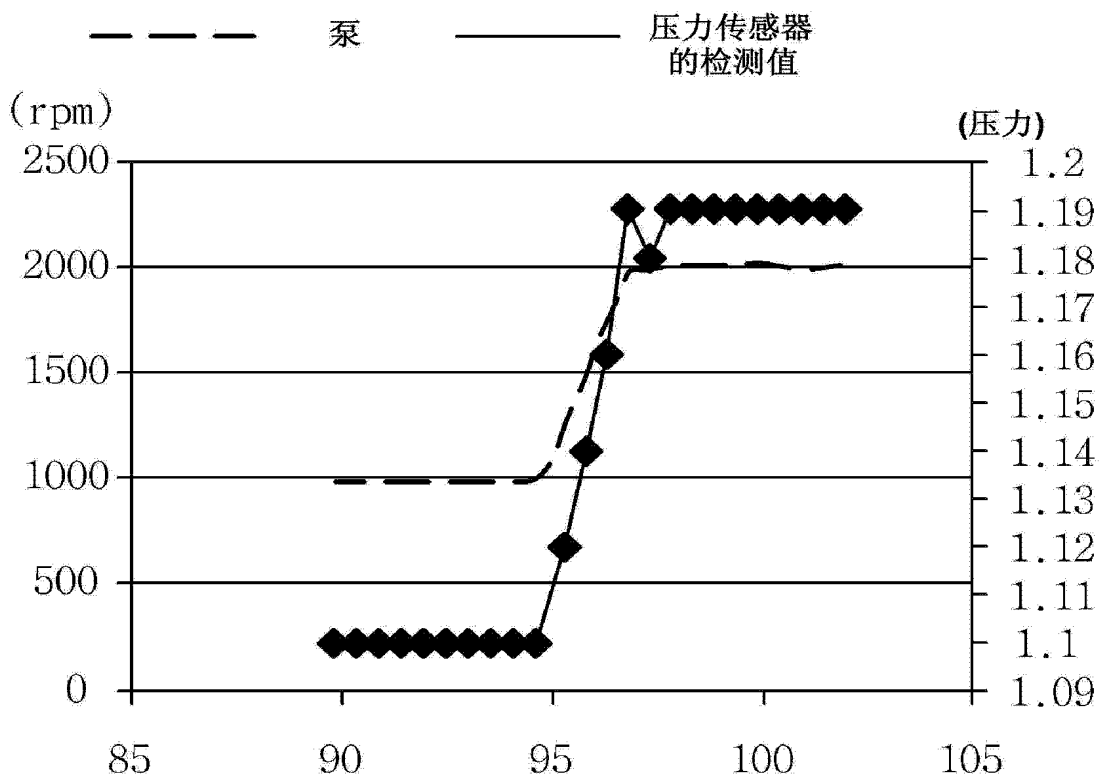


图 2

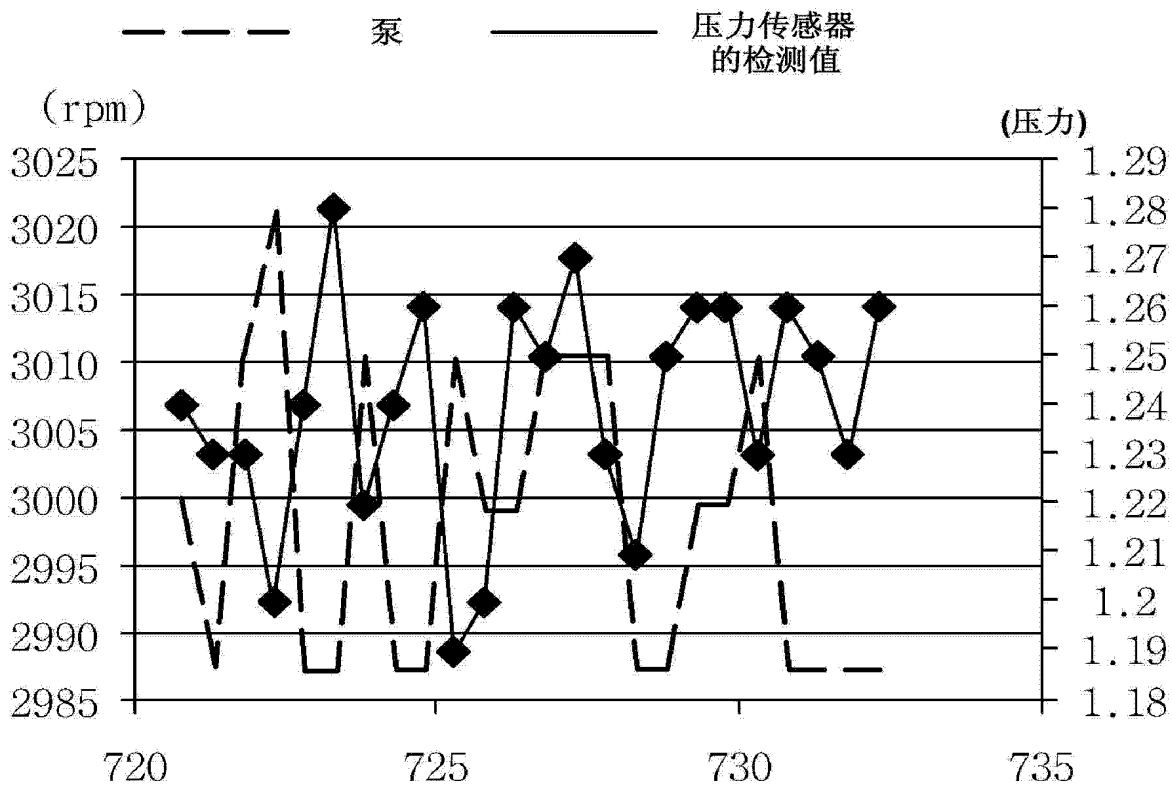


图 3

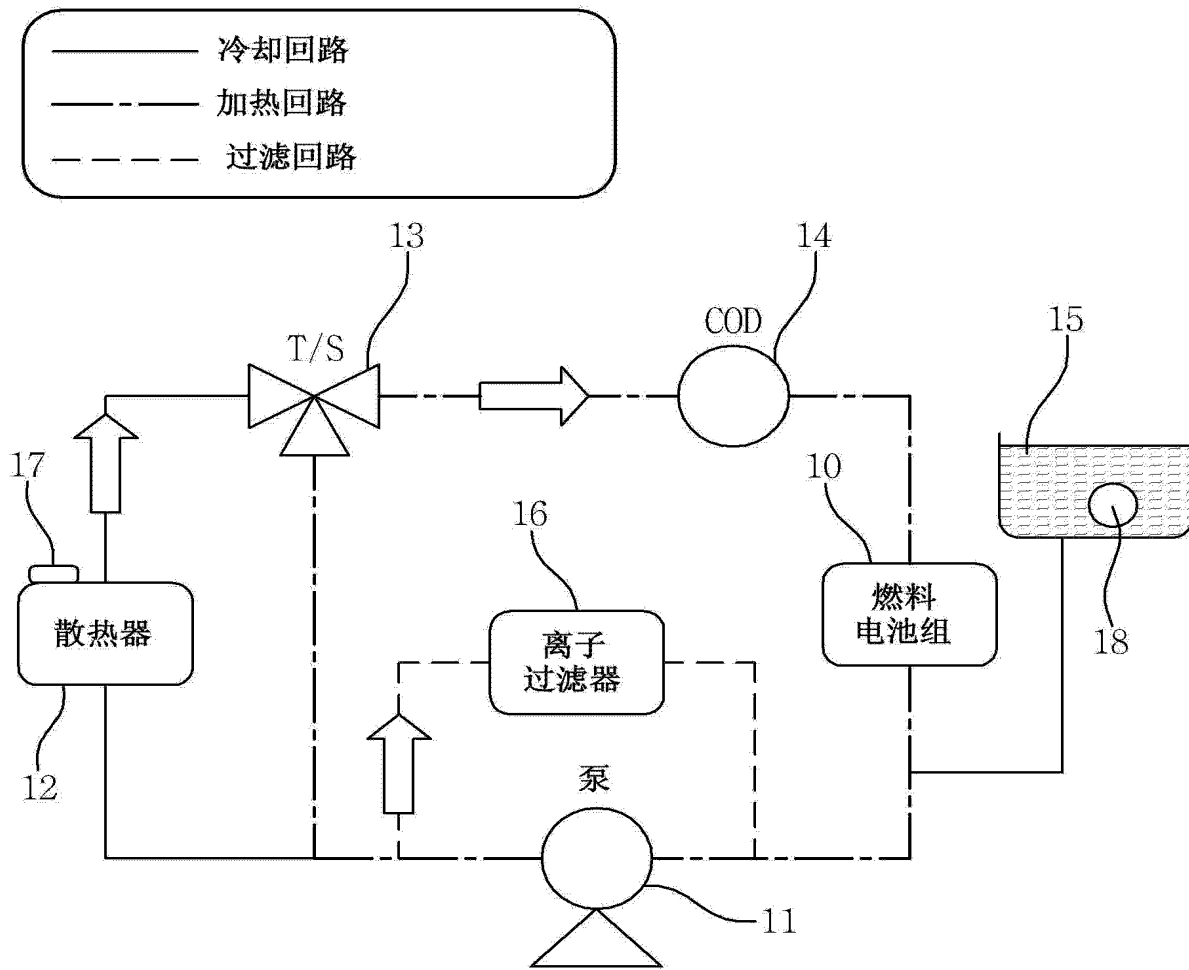


图 4