



(12) 发明专利申请

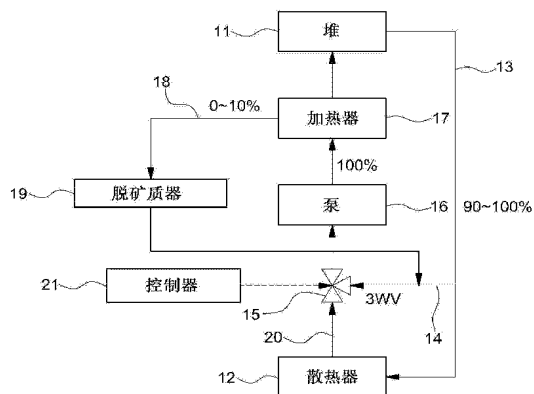
(10) 申请公布号 CN 104752744 A
(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410705841. 2
(22) 申请日 2014. 11. 27
(30) 优先权数据
10-2013-0166446 2013. 12. 30 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 罗盛煜 朴勋雨
(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋
(51) Int. Cl.
H01M 8/04(2006. 01)

权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称
用于燃料电池车辆的热管理系统和方法

(57) 摘要
提供了用于燃料电池车辆的热管理系统和方法。具体地,散热器、三通阀、泵、加热器和堆都被依次连接。该系统能够选择性地脱矿化并且通过在三通阀的旁路管侧处将脱矿质器管连接至端口而提供增加的流量。



1. 一种用于燃料电池车辆的热管理系统,包括:
散热器,被配置为通过冷却水驱散从燃料电池堆生成的热量;
脱矿质器,被设置在从连接在所述燃料电池堆和所述散热器之间的允许所述冷却水穿过的冷却水循环管分出的支管中;以及
三通阀,被配置为包括第一端口、第二端口和第三端口,
其中,所述第一端口被连接至穿过所述散热器的所述冷却水流动所沿的散热器管,所述第二端口被连接至在所述冷却水循环管内的所述散热器的入口的前面形成的旁路管,以及所述第三端口被配置为连接至所述冷却水循环管的燃料电池堆侧,以及
穿过所述脱矿质器的所述冷却水流动所沿的所述脱矿质器管被连接至所述第二端口。
2. 根据权利要求 1 所述的热管理系统,其中,所述三通阀被配置为打开所述第一端口和所述第二端口两者或者选择性地仅打开所述第一端口和所述第二端口中的一个。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的热管理系统,进一步包括:
控制器,被配置为控制所述三通阀的打开值。
4. 根据权利要求 3 所述的热管理系统,其中,所述控制器根据所述车辆的输出状态把部分分为低输出部分、正常输出部分和高输出部分并且在每个部分中可变地控制所述三通阀的所述打开值。
5. 根据权利要求 4 所述的热管理系统,其中,所述控制器执行控制以在所述低输出部分中关闭连接至所述散热器管侧的所述第一端口并完全地打开连接至所述旁路管的所述第二端口,在所述高输出部分中完全地打开所述第一端口并关闭所述第二端口,以及在所述正常输出部分中部分地打开所述第一端口和所述第二端口两者。
6. 根据权利要求 5 所述的热管理系统,其中,所述控制器被配置为在正常输出部分中,根据所述第二端口的打开值,与穿过所述第二端口的旁路流量成比例地增大和减小穿过所述脱矿质器管的流量,并且在所述高输出部分期间,通过关闭所述第二端口防止流量穿过所述脱矿质器管。
7. 根据权利要求 3 所述的热管理系统,其中,所述控制器根据所述车辆的冷却水的温度把部分分为低温度部分、参考温度部分和高温度部分并且在每个部分中可变地控制所述三通阀的所述打开值。
8. 根据权利要求 7 所述的热管理系统,其中,所述控制器在所述低温度部分中关闭连接至所述散热器管侧的所述第一端口并完全地打开连接至所述旁路管的所述第二端口,在所述高温度部分中完全地打开所述第一端口并关闭所述第二端口,以及在所述参考温度部分中部分地打开所述第一端口和所述第二端口两者。
9. 根据权利要求 8 所述的热管理系统,其中,所述控制器被配置为在所述参考温度部分,根据所述第二端口的所述打开值,与穿过所述第二端口的旁路流量成比例地增大和减小穿过所述脱矿质器管的流量,并且在所述高温部分操作期间,通过关闭所述第二端口而防止穿过所述脱矿质器管的流量的生成。
10. 根据权利要求 8 所述的热管理系统,其中,所述低温度部分出现在所述车辆的冷却水的温度低于预设参考温度 X 时,所述高温度部分出现在所述车辆的冷却水的温度超过所述参考温度 X 时,以及所述参考温度部分是被设置为冷却水的温度是所述参考温度 X 的部分。

11. 根据权利要求 1 所述的热管理系统,进一步包括:
水泵,使冷却水循环并且被设置在所述三通阀和所述燃料电池堆之间。

12. 根据权利要求 11 所述的热管理系统,进一步包括:
加热器,设置在所述水泵和所述燃料电池堆之间增加冷却水的温度。

13. 一种用于燃料电池车辆的热管理方法,包括:
检测所述车辆的输出状态;
确定所检测的输出状态属于预设低输出部分、正常输出部分和高输出部分的哪一部分;以及

根据所确定的部分通过控制器来确定三通阀的打开值,

其中,所述控制器被配置为在所述低输出部分中的操作期间关闭连接至所述散热器管侧的所述第一端口并完全地打开连接至所述旁路管的所述第二端口,在所述高输出部分中的操作期间完全地打开所述第一端口并关闭所述第二端口,以及在所述正常输出部分中的操作期间部分地打开所述第一端口和所述第二端口两者。

14. 根据权利要求 13 所述的热管理方法,其中,在所述三通阀的打开值的确定中,所述控制器被配置为在正常输出部分中根据所述第二端口的所述打开值,与穿过所述第二端口的旁路流量成比例地增加和减小穿过所述脱矿质器管的流量,并且根据所述三通阀的所述打开值,以在所述高输出部分中根据所述第二端口的关闭不生成穿过所述脱矿质器管的流量。

15. 一种用于燃料电池车辆的热管理方法,包括:
检测用于冷却车辆的燃料电池的冷却水的温度;
确定所检测的温度属于预设低温度部分、参考温度部分和高温度部分的哪一部分;以及

根据所确定的部分通过控制器来确定三通阀的打开值,

其中,所述控制器被配置为在所述低温度部分中关闭连接至所述散热器管侧的所述第一端口并完全地打开连接至所述旁路管的所述第二端口,在所述高温部分中完全地打开所述第一端口并关闭所述第二端口,以及在所述参考温度部分中部分地打开所述第一端口和所述第二端口两者。

16. 根据权利要求 15 所述的热管理方法,其中,在所述三通阀的打开值的确定中,所述控制器被配置为在所述参考温度部分根据所述第二端口的所述打开值,与穿过所述第二端口的旁路流量成比例地增加和减小穿过所述脱矿质器管的流量,并且根据所述三通阀的所述打开值,以在所述高输出部分中根据所述第二端口的关闭不生成穿过所述脱矿质器管的流量。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的热管理方法,其中,所述低温度部分是所述车辆的冷却水的温度低于预设参考温度 X 的情况,所述高温部分是所述车辆的冷却水的温度超过所述参考温度 X 的情况,以及所述参考温度部分是被设置为冷却水的温度是所述参考温度 X 的部分。

用于燃料电池车辆的热管理系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于燃料电池车辆的热管理系统和方法。更具体地,本发明涉及能够执行选择性的去矿化的热管理系统和方法,以提高燃料电池系统中采用的热管理系统中的散热性能。

背景技术

[0002] 装配在燃料电池车辆中的燃料电池系统通常包括:燃料电池堆,从反应气体的电化学反应生成电能;氢气供应设备,将氢气作为燃料供应至燃料电池堆;空气供应设备,将包括氧气的空气供应至燃料电池堆;以及水热管理系统,将燃料电池堆的热量驱散至燃料电池堆外面的环境以最佳地控制操作温度并且执行水管理功能。

[0003] 燃料电池堆在作为反应气体的氢和氧的电化学反应处理期间产生作为反应副产物的热量和水,并且为了使燃料电池堆呈现最佳的输出性能,在启动时或者在操作期间需要在适宜的温度下管理燃料电池堆的温度。特别地,有必要使用在启动时迅速地增大燃料电池堆的温度而在操作期间将燃料电池堆的温度保持在适宜的温度的热管理系统。

[0004] 例如,在图1中示出了传统的燃料电池车辆的热管理系统。图1是示出了燃料电池车辆的热管理系统中的冷却水回路的示意图,其中,燃料电池车辆的热管理系统包括:散热器2,驱散燃料电池堆1生成电力时生成的热量;冷却水循环管3,连接在燃料电池堆1和散热器2之间以能够其间使冷却水循环;旁路管4和三通阀5,选择性地分流冷却水以防止冷却水穿过散热器2;水泵6,泵送并使冷却水循环;加热器7,增加冷却水的温度以使燃料电池堆升温。

[0005] 为了将冷却水的导电率维持在预定的水平或较小水平,可以在冷却水回路的支管8中设置过滤存在于冷却水中的离子的脱矿质器(de-mineralizer, DMN)9。热管理系统在沿着散热器2的通道将冷却水循环至三通阀5,接着至水泵6,然后至加热器7并且最后至燃料电池堆1的同时将在燃料电池堆生成电力时生成的热量驱散至外部。

[0006] 具体地,如图1中所示,穿过配备在冷却水回路的支管8中的脱矿质器9的冷却水通过三通阀侧的后级(rear stage)再次返回到冷却水回路。在图2中更详细地描述了三通阀和脱矿质器的支管之间的连接结构。

[0007] 如图2中所示,三通阀5包括连接至散热器侧的第一端口5a、连接至旁路管的第二端口5b以及将穿过两个管的冷却水转移至泵侧的第三端口5c。

[0008] 此外,脱矿质器的支管8被连接至第三端口侧并且由于支管8的位置被设置在第三端口的出口处,无论三通阀是否打开始始终生成脱矿质器的流量。

[0009] 因此,由于脱矿质器回路始终是打开的,高温冷却水始终穿过脱矿质器回路并且没必要经受脱矿化。如此,可能缩短脱矿质器的使用寿命。

[0010] 此外,由于整个冷却流量的约10%的冷却水持续地流过脱矿质器回路,所以冷却流量被损失且散热性能被降低。

[0011] 同时,由于配备在车辆中的聚合物电解质燃料电池(PEFC)通常在低温操作,所

以要求具有相当大的散热面积的散热器,但是在炎热季节,来自散热器的散热量可能比燃料电池堆的热值小。因此,如图3中所示,当在燃料电池堆的出口处的冷却水的温度增加并且因此达到设定温度时,燃料电池控制单元(FCU)限制燃料电池堆的电流输出以保护燃料电池堆防止冷却水的温度超过设定温度。这被称为高温限流(high temperature current limitation)。

[0012] 当车辆的快速加速和高输出操作被延伸较长时间周期(例如,在高速公路上行驶或在上坡路上行驶)或者冷却水的流量在夏季不充足时,冷却水达到较高的温度,并且因此高温限流频繁发生。如此,在该限流时间段期间,即使驾驶员按压加速踏板,来自燃料电池堆的输出也不充足。

[0013] 由于需要增大不充分的散热量,从而防止频繁发生高温限流,用于另外地增加散热器的散热面积的方法可以被认为是此问题的可选的解决方案。然而,散热器的尺寸受到车辆布局配置的限制,并且因此更大的散热器是不期望的。

[0014] 此外,可以通过使用高性能/高流量泵使散热性能最大化。然而,关于这点同样存在缺点。具体地,在泵的高流量操作时生成的冷却水的高压力可能超过燃料电池堆的内部压力等级。当此情况发生时,可能发生由于燃料电池堆的结构故障而导致的水泄漏,并且因此该解决方案也具有其局限性。

[0015] 在本背景技术部分中公开的上述信息仅用于加强对本发明的背景技术的理解,并且因此可能包括不形成该国中本领域的普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0016] 本发明已经致力于解决与现有技术相关的以上所描述的问题,并且提供了用于燃料电池车辆的热管理系统和方法,即使由于在夏季期间的高输出操作而导致增加燃料电池堆的温度大幅度增大,所述系统和方法能够提高热管理系统的散热性能以增加车辆到达的限流时间,从而提高燃料电池堆的输出稳定性并提高其内引入高温冷却水的脱矿质器的耐久性。

[0017] 在一方面中,本发明提供了一种用于燃料电池车辆的热管理系统,包括:散热器,被配置为通过在其内提供的冷却水来驱散从燃料电池堆生成的热量;脱矿质器,设置在从连接在燃料电池堆和散热器之间的冷却水循环管分出的支管以允许冷却水穿过其中;以及三通阀,被配置为包括第一端口、第二端口和第三端口。第一端口被配置为连接至穿过散热器的冷却水流动所沿的散热器管,第二端口被配置为连接至冷却水循环管内的散热器的前面形成的旁路管,以及第三端口被配置为连接至燃料电池堆侧,并且穿过脱矿质器管的冷却水流动所沿的脱矿质器管被配置为连接至第二端口侧。

[0018] 在示例性实施方式中,三通阀可被配置为打开第一端口和第二端口都两者或者选择性地仅打开第一端口和第二端口中的一个端口。

[0019] 在某些示例性实施方式中,用于燃料电池车辆的热管理系统可进一步包括:被配置为控制三通阀的打开值的控制器。

[0020] 在又一个示例性实施方式中,控制器可以根据车辆的输出状态把部分分为低输出部分、正常输出部分和高输出部分并且可变地控制每个部分中的三通阀的打开值。

[0021] 在又一个示例性实施方式中,控制器可以在低输出部分中操作时关闭连接至散热

器管的第一端口并完全地打开连接至旁路管的第二端口,在高输出部分中操作时完全地打开第一端口并关闭第二端口,以及在正常输入部分中操作时部分地打开第一端口和第二端口两者。

[0022] 在又一个示例性实施方式中,控制器可被配置为在正常输出部分,根据第二端口的打开值,与穿过第二端口的旁路流量成比例地增大和减小穿过脱矿质器管的流量,并且在高输出部分由于第二端口的关闭而防止生成穿过脱矿质器管的流量。

[0023] 在再一个示例性实施方式中,控制器可以根据车辆的冷却水的温度把部分分为低温度部分、参考温度部分和高温度部分并且可变地控制每个部分中的三通阀的打开值。

[0024] 在另一个示例性实施方式中,控制器可以被配置为在低温度部分中关闭连接至散热器管侧的第一端口并完全地打开连接至旁路管的第二端口,在高温度部分中完全地打开第一端口并关闭第二端口,以及在参考温度部分中部分地打开第一端口和第二端口两者。

[0025] 在又一个示例性实施方式中,控制器可被配置为在参考温度部分,根据第二端口的打开值,与穿过第二端口的旁路流量成比例地增大和减小穿过脱矿质器管的流量。在如此情况下,在高温度部分中,由于第二端口的关闭,不会生成穿过脱矿质器管的流量。

[0026] 在又一个示例性实施方式中,低温度部分可以是车辆的冷却水的温度低于预设参考温度 X 的情况,高温度部分可以是车辆的冷却水的温度超过预设参考温度 X 的情况,以及参考温度部分可以被设置为车辆的冷却水的温度是参考温度 X 的部分。

[0027] 在又一个示例性实施方式中,用于燃料车辆的热管理系统可进一步包括:配备在三通阀和燃料电池堆之间的被配置为使冷却水循环的水泵。

[0028] 在又一个示例性实施方式中,用于燃料车辆的热管理系统可进一步包括:配备在水泵和燃料电池堆之间的被配置和设置为增加冷却水的温度的加热器。

[0029] 在另一方面中,本发明提供了一种用于燃料电池车辆的热管理方法,包括:检测车辆的输出状态;确定所检测的输出状态属于预设的低输出部分、正常输出部分和高输出部分的哪一部分;并且根据所确定的部分由控制器确定三通阀的打开值。具体地,控制器可以被配置为在低输出部分中关闭连接至散热器管侧的第一端口并完全地打开连接至旁路管的第二端口,在高输出部分中完全地打开第一端口并关闭第二端口,以及在正常输出部分中部分地打开第一端口和第二端口两者。

[0030] 在示例性实施方式中,在三通阀的打开值的确定中,控制器可被配置为在正常输入部分中,根据第二端口的打开值,与穿过第二端口的旁路流量成比例地增加和减少穿过脱矿质器管的流量,并且根据三通阀的打开值,以在高输出部分中根据第二端口的关闭不产生穿过脱矿质器管的流量。

[0031] 在另一方面中,本发明提供了一种用于燃料电池车辆的热管理方法,包括:检测车辆的冷却水的温度;确定所检测的温度属于预设的低温度部分、参考温度部分和高温度部分的哪一部分;并且根据所确定的部分由控制器确定三通阀的打开值,其中控制器被配置为在低温度部分中关闭连接至散热器管侧的第一端口并完全地打开连接至旁路管的第二端口,在高温度部分中完全地打开第一端口并关闭第二端口,以及在参考温度部分中部分地打开第一端口和第二端口两者。

[0032] 在示例性实施方式中,在三通阀的打开值的确定中,控制器可被配置为在参考温度部分中,根据第二端口的打开值,与穿过第二端口的旁路流量成比例地增加和减少穿过

脱矿质器管的流量,并且根据三通阀的打开值,以在高温部分中根据第二端口的关闭不产生穿过脱矿质器管的流量。

[0033] 在又一个示例性实施方式中,低温度部分可以是车辆的冷却水的温度低于预设参考温度 X 的情况,高温部分可以是车辆的冷却水的温度超过预设参考温度 X 的情况,以及参考温度部分可以被设置为车辆的冷却水的温度是参考温度 X 的部分。

[0034] 根据本发明的示例性实施方式的用于燃料电池车辆的热管理系统和方法具有以下效果。

[0035] 首先,可以增加由于在夏季(即,当外面的温度很高时)期间的高输出操作时的高温冷却水而导致的车辆到达的限流时间,而提高燃料电池堆的输出稳定性并提高燃料电池堆的耐久性。

[0036] 第二,通过在高温冷却水的高输出期间关闭脱矿质器回路而缩短离子树脂与高温冷却水的接触时间来提高脱矿质器的耐久性。

[0037] 第三,通过选择性地降低被分流至脱矿质器侧的流量以降低泵操作率可以提高高输出状态中的散热性能,从而提高车辆的燃料效率。

附图说明

[0038] 参考附图中示出的本发明的特定示例性实施方式,现在将详细描述本发明的上述及其他特征,下文中仅通过说明的方式给出这些特定的示例性实施方式,并且因此并不限制本发明,并且在附图中:

[0039] 图 1 是示出了根据现有技术的用于燃料电池车辆的热管理系统中的冷却水回路的示意图;

[0040] 图 2 是示意性地示出了图 1 的热管理系统中的三通阀和连接至三通阀的脱矿质器管的示意图;

[0041] 图 3 是示出了燃料电池系统的限流处理的示意图;

[0042] 图 4 是示出了根据本发明的示例性实施方式的热管理系统系统的示意图;

[0043] 图 5 是示意性地示出了图 4 的热管理系统中的三通阀和连接至三通阀的脱矿质器管的示意图;

[0044] 图 6A 至图 6C 是示出了根据本发明的示例性实施方式的热管理系统中的三通阀的打开状态和根据车辆的输出状态(或冷却水的温度)的冷却水的流量的变化的示意图;以及

[0045] 图 7 是示出了当根据本发明的示例性实施方式的热管理系统中的脱矿质器被切断时的测试结果的曲线图。

[0046] 附图中列出的参考标号包括如在下文中进一步所讨论的下列元件的参考:

[0047] 11:燃料电池堆 12:散热器

[0048] 13:冷却水循环管 14:旁路管

[0049] 15:三通阀 15a:第一端口

[0050] 15b:第二端口 15c:第三端口

[0051] 16:水泵 17:加热器

[0052] 18:支管 19:脱矿质器

[0053] 20:散热器管 21:控制器

[0054] 应当理解的是,附图不一定按压比例绘制,呈现了示出本发明基本原理的各种优选特征的有些简化的表示。如本文所公开的本发明的具体的设计特征例如包括具体的尺寸、定向、位置以及形状将部分地由特定的应用和使用环境确定。

[0055] 在图中,参考标号指附图的整个几个图中的本发明的相同或者等同部件。

具体实施方式

[0056] 在下文中,现在将详细地参考本发明的各种示例性实施方式,在附图中示出其实例并且被描述为如下。尽管将结合示例性实施方式描述本发明,但应当理解,本说明书不旨在将本发明限定于那些示例性实施方式。相反,本发明旨在不仅涵盖示例性实施方式而且还涵盖包含在由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内的各种替换、修改、等同物以及其他实施方式。

[0057] 应理解的是,术语“车辆”或者“车辆的”或者如本文中使用的其他类似的术语通常包含机动车辆,诸如包括运动型多用途车辆(SUV)、公共汽车、卡车、各种商用车的载客汽车、包括各种船只和船舶的水运工具、飞机等,并且包括混合动力车辆、电动车辆、插电混合动力车辆、氢动力车辆及其他替代燃料车辆(例如,由不同于石油的资源得来的燃料)。如本文所提及的,混合动力车辆是具有两种或更多种动力源的车辆,例如,汽油动力和电动车辆。

[0058] 在下文中,将参照附图详细地描述本发明的实施方式,使得本领域的技术人员能够容易地实现本发明。

[0059] 本发明涉及用于车辆的燃料电池系统和方法的选择性脱矿化设备,并实施热管理系统,其中,散热器、三通阀、泵、加热器和堆被依次连接,并且提供用于车辆的燃料电池系统的选择性脱矿化设备和方法,其能够通过将脱矿质器管连接至三通阀的旁路管侧处的端口而实施选择性的脱矿质作用和增加流量。

[0060] 在下文中,将参考附图详细地描述根据本发明的示例性实施方式的用于车辆的燃料电池系统的选择性脱矿化设备和方法。

[0061] 图4是示意性地示出了根据本发明的示例性实施方式的热管理系统。如图4中所示,根据本发明的示例性实施方式的热管理系统被配置为包括:散热器12,驱散通过燃料电池堆11的发电而生的热量;冷却水循环管13,被连接在燃料电池堆11和散热器12之间以使冷却水在其间循环;旁路管14,选择性地分流冷却水以防止冷却水流过散热器12;三通阀15,将散热器管和旁路管14连接至燃料电池堆侧;以及控制器21,控制三通阀的打开值。

[0062] 此外,如图4中所示,热管理系统可包括使冷却水循环的水泵16和增加冷却水的温度的加热器17。在该配置中,脱矿质器19被配备在从冷却水循环管13分出的支管18中。

[0063] 根据本发明的示例性实施方式的热管理系统被配置为将穿过连接至支管18的脱矿质器19的冷却水引入三通阀15的前级的旁路管14中。根据本发明的示例性实施方式,三通阀15包括第一端口15a、第二端口15b和第三端口15c,其中,如图3和图4中所示每个端口被连接。

[0064] 详细地,参考示出三通阀15的详细连接结构的图4,第一端口15a被连接至穿过

散热器 12 的冷却水流动所沿的散热器管 20, 第二端口 15b 被连接至形成在冷却循环管的散热器 12 的入口侧上的旁路管 14, 以及第三端口 15c 被连接至冷却循环管的燃料电池堆 11 侧。

[0065] 这里, 穿过脱矿质器 19 的冷却水流动所沿的脱矿质器管 18 被连接至三通阀 15 的第二端口 15b 侧并且与穿过旁路管 14 的冷却水接合, 并且因此, 冷却水被引入第二端口 15b 中。

[0066] 此外, 控制器控制三通阀 15 的打开值并被配置为选择性地打开连接至散热器管 20 的第一端口 15a 和连接至旁路管 14 的第二端口 15b 或者以预定的比率部分地打开第一端口 15a 和第二端口 15b 两者。因此, 在脱矿质器管 18 被连接至第二端口 15b 的前部的情况下, 当第二端口 15b 被打开并且因此冷却水通过旁路管 14 被引入燃料电池堆 11 中时, 流量被形成但是当第二端口 15b 被关闭时, 流量被阻止。

[0067] 因此, 由于沿着脱矿质器管 18 流动的冷却水的流量可以被选择性地形成, 所以可以根据三通阀 15 的控制执行选择性的脱矿化。

[0068] 将在以下更详细地描述冷却水的流量的控制。

[0069] 在根据本发明的示例性实施方式的燃料电池车辆的热管理系统中, 根据车辆的输出状态或冷却水的温度来设置多个预定的部分, 并且为多个设置部分的每个部分控制三通阀 15 的打开值以控制选择性的脱矿质和冷却水的流量。

[0070] 在基于车辆的输出状态来设置部分的示例性实施方式情况下, 根据车辆的输出状态将部分划分为根据预设参考输出值的低输出部分、正常输出部分和高输出部分。此外, 在每个部分中, 可变地控制三通阀 15 的打开值。

[0071] 图 6A 至图 6C 示出了阀的打开状态和根据预设的车辆的输出状态 (或冷却水的温度) 的冷却水的流量的变化。首先, 图 6A 示出了在低输出部分的三通阀 15 的状态。如图 6A 中所示, 当三通阀 15 处于低输出部分时, 控制器控制打开值以关闭三通阀 15 的第一端口 15a 并打开第二端口 15b。

[0072] 即, 在低输出部分中连接至散热器管 20 的第一端口 15a 被关闭, 但是连接至旁路管 14 的第二端口 15b 被完全地打开, 使得仅形成通过旁路管 14 的冷却水的流量。

[0073] 在此情况下, 连接至旁路管 14 的脱矿质器管 18 在冷却水进入第二端口 15b 之前也通过打开第二端口 15b 形成 10% 的最大流量。

[0074] 同时, 当在正常输出部分稳定地驱动燃料电池堆 11 时, 在散热器管 20 侧的第一端口 15a 的一部分和旁路管 14 的第二端口 15b 的一部分被完全打开的状态下适当地选择阀的打开值。

[0075] 即, 在正常输出部分中第一端口 15a 和第二端口 15b 都被打开的状态下, 穿过散热器管 20 的冷却水的流量和穿过旁路管 14 的冷却水的流量都被可变地形成。

[0076] 此外, 在正常输出部分中, 穿过脱矿质器管 18 的冷却水的流量与穿过旁路管 14 的冷却水的流量成比例地形成。

[0077] 同时, 根据本发明的一个示例性实施例的用于燃料电池车辆的热管理系统中, 在高输出部分中, 控制器控制三通阀 15 以完全打开第一端口 15a 并完全关闭第二端口 15b。

[0078] 因此, 不像在其中穿过脱矿质器管 18 的流量根据第二端口 15b 的打开值与穿过第二端口 15b 的流量成比例地增大和减小的正常输出部分, 在高输出部分中, 第二端口 15b 被

关闭并且因此没有生成穿过脱矿质器管 18 的流量。

[0079] 因此,根据本发明的示例性实施方式,由于在高输出部分中不会形成穿过脱矿质器管 18 的流量,在热管理系统内的冷却水穿过散热器 20 并且然后进入燃料电池堆 11 侧,从而使散热性能最大化。

[0080] 图 7 示出了可以间接地证实效果的实验图并且示出了当脱矿质器管 18 在高输出部分中被切断时的测试结果。

[0081] 详细地,在图 7 的测试中,在冷却水的温度为 85°C 时完全打开三通阀 15 的状态下进行了泵操作率为 3500rpm 的实验,并且图 7 示出了通过比较和测量在切断脱矿质器管 18 前后散热器管 20 的冷却水的流量和压力而获得的结果。

[0082] 根据比较结果,可以证实散热器管 20 的流量从 194LPM 至 210LMP 增加约 8.11%,并且可以证实散热器管 20 的压力也可以增加约 7.99%。

[0083] 因此,由于脱矿质器管 18 的切断结果,可以证实,如图 7 中所示,冷却水的流量和压力都增加。因此,根据本发明的示例性实施方式,可以直接地证实由于脱矿质器管 18 的切断散热性能被提高。

[0084] 同时,根据本发明的另一个示例性实施方式,基于车辆的冷却水的温度而设置部分,并且在所设部分的每个部分中三通阀 15 的打开值被可变地控制。

[0085] 即,根据本发明的示例性实施方式,根据车辆的冷却水的预设的参考温度把部分分为低温度部分、参考温度部分和高温度部分,并且在每个部分中,三通阀 15 的打开值被可变地控制。

[0086] 低温度部分、参考温度部分和高温度部分每个对应于在上述的示例性实施方式中的低输出部分、正常输出部分和高输出部分,并且三通阀 15 的打开值使用如先前的示例性实施方式相同的方案由控制器控制。

[0087] 因此,在低温度部分中,控制器关闭连接至散热器管 20 侧的第一端口 15a 并且完全地打开连接至旁路管 14 的第二端口 15b。

[0088] 此外,控制器被配置为在高温度部分中控制第二端口 15b 而完全地打开第一端口 15a,并且在参考温度部分中部分地打开第一端口 15a 和第二端口 15b 两者。

[0089] 在此情况下,由于第二端口 15b 的关闭,在高温部分中穿过脱矿质器管 18 的流量没有被形成。另一方面,在参考温度部分中,根据第二端口 15b 的打开值,与穿过第二端口 15b 的旁路流量成比例地增大和减小穿过脱矿质器管 18 的流量,并且在低温度部分中,通过完全地打开第二端口 15b 而形成最大的流量。

[0090] 同时,可以根据燃料电池堆 11 的操作温度而确定设置每个部分的参考温度,并且优选地,考虑到燃料电池堆的最佳状态,冷却水的预设的操作温度被设置为参考温度 X。

[0091] 因此,对应于参考温度 X 或包括参考温度的预定的温度范围的部分可以被设置为参考温度部分,低于参考温度或低于参考温度范围的下限的部分可以被设置为低温度部分,以及超过参考温度或参考温度范围的上限的部分可以被设置为高温部分。

[0092] 以下表 1 和表 2 示出了根据现有技术的冷却水回路中到达的限流时间与在同一条件下(或更坏条件下)根据本发明的示例性实施方式的其中脱矿质器管 18 被切断的冷却水回路中到达的高温限流时间的比较结果。

[0093] [表 1]

[0094]

外部空气为30°C	PMP (rpm)	到达的限流时间 (s)
现有技术 (脱矿质器管未被切断)	3,500	89.4
本发明 (脱矿质器管被切断)	3,500	97.8

[0095] [表 2]

[0096]

外部空气为33°C	PMP (rpm)	到达的限流时间 (s)
现有技术 (脱矿质器管未被切断)	3,500	76.9
本发明 (脱矿质器管被切断)	3,200	87.1

[0097] 参照表 1, 在外部空气为 30°C 的情况下, 可以证实在相同泵操作率 (3500rpm) 下在切断脱矿质器管时到达高温限流时间增加 8.4 秒并且可以证实在外部空气为 33°C 的评估中即使泵操作率降至 3200rpm 到达限流时间增加 10.2 秒。

[0098] 因此, 在使用根据本发明的示例性实施方式的用于燃料电池车辆的热管理系统的情况下, 到达车辆限流时间可以增加并且因此即使在炎热季节的高输出操作的情况下, 可以充分地保障散热性能。

[0099] 此外, 可以在高输出状态下可以切断穿过脱矿质器管的冷却水的流量, 并且因此, 可以缩短离子树脂与高温冷却水的接触时间, 从而提高脱矿质器的耐久性。

[0100] 此外, 如以上表 1 中所示, 由于即使泵操作率下降也可以充分地保障散热性能, 所以也预期根据泵操作率的下降而提高车辆的燃料效率的效果。

[0101] 同时, 使用具有以上配置的用于燃料电池车辆的热管理系统的管理方法执行以下步骤。首先, 检测车辆的输出状态并确定所检测的输出状态属于预设低输出部分、正常输出部分和高输出部分的哪一部分。控制器根据所确定的部分确定三通阀 15 的打开值。在此, 三通阀 15 的打开值的确定为如以上所描述的。

[0102] 即, 在低输出部分, 控制器控制三通阀以关闭连接至散热器管 20 侧的第一端口 15a 并完全打开连接至旁路管 14 的第二端口 15b。

[0103] 此外, 在高输出部分中, 控制器控制三通阀以完全打开第一端口 15a 并关闭第二端口 15b。

[0104] 另一方面, 在正常输出部分, 控制器控制三通阀以部分地打开第一端口 15a 和第二端口 15b 两者。同时, 在正常输出部分, 控制器控制三通阀以部分地打开第一端口和第二端口两者。

[0105] 在此情况下, 在三通阀 15 的打开值的确定中, 穿过脱矿质器管 18 的流量根据三通阀 15 的打开值来确定。

[0106] 即, 在正常输出部分中, 根据第二端口 15b 的打开值, 与穿过第二端口 15b 的旁路流量成比例地增加和减少穿过脱矿质器管 18 的流量, 并且在低输出部分中形成最大流量, 而在高输出部分中第二端口 15b 被关闭, 使得不会生成穿过脱矿质器管 18 的流量。

[0107] 同时, 根据冷却水的温度确定的每个部分中的控制方法执行类似于如以上所描述

的每个部分中的控制。

[0108] 参考本发明优选的实施方式已经详细的描述了本发明。然而,本领域的技术人员应当认识到,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,能够对这些实施方式做出改变,本发明的范围由所附权利要求及其等价物限定。

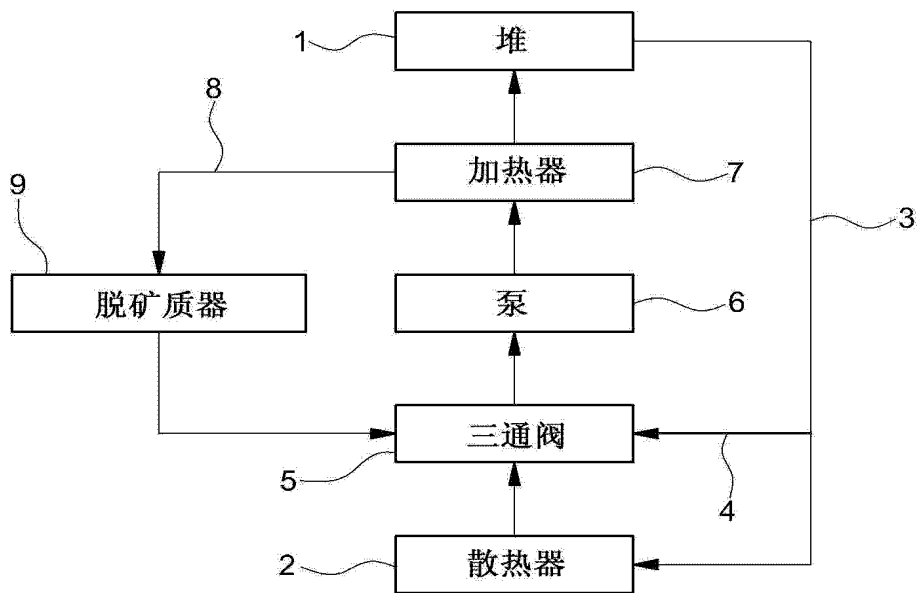


图 1

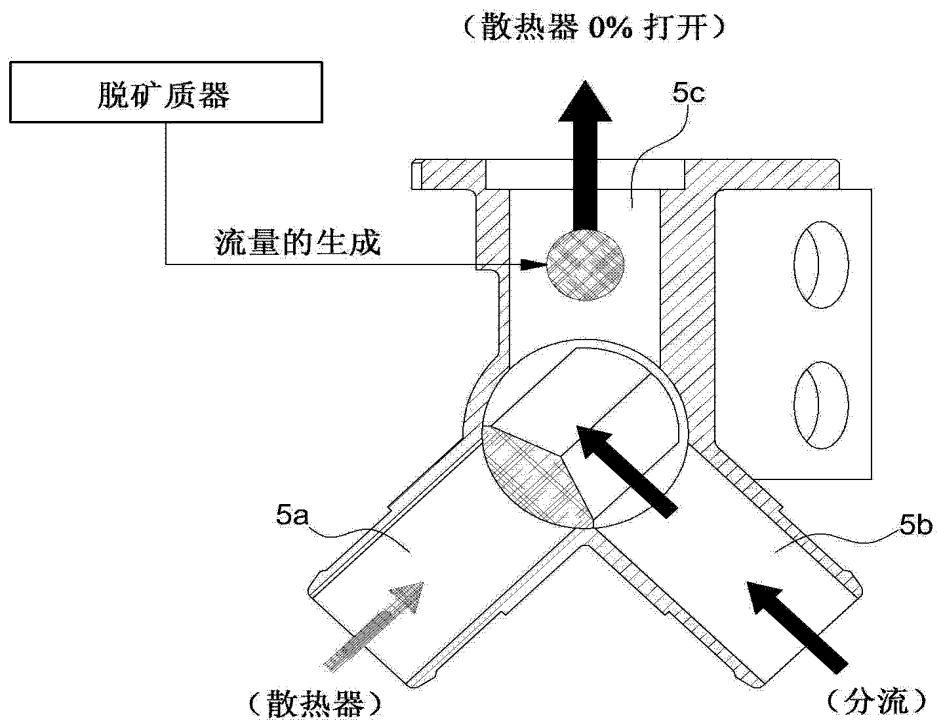


图 2

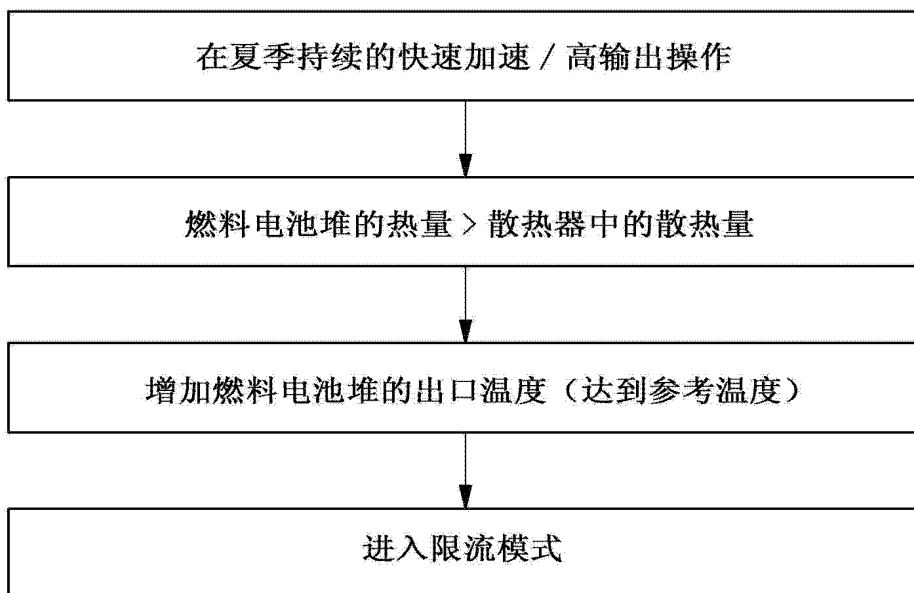


图 3

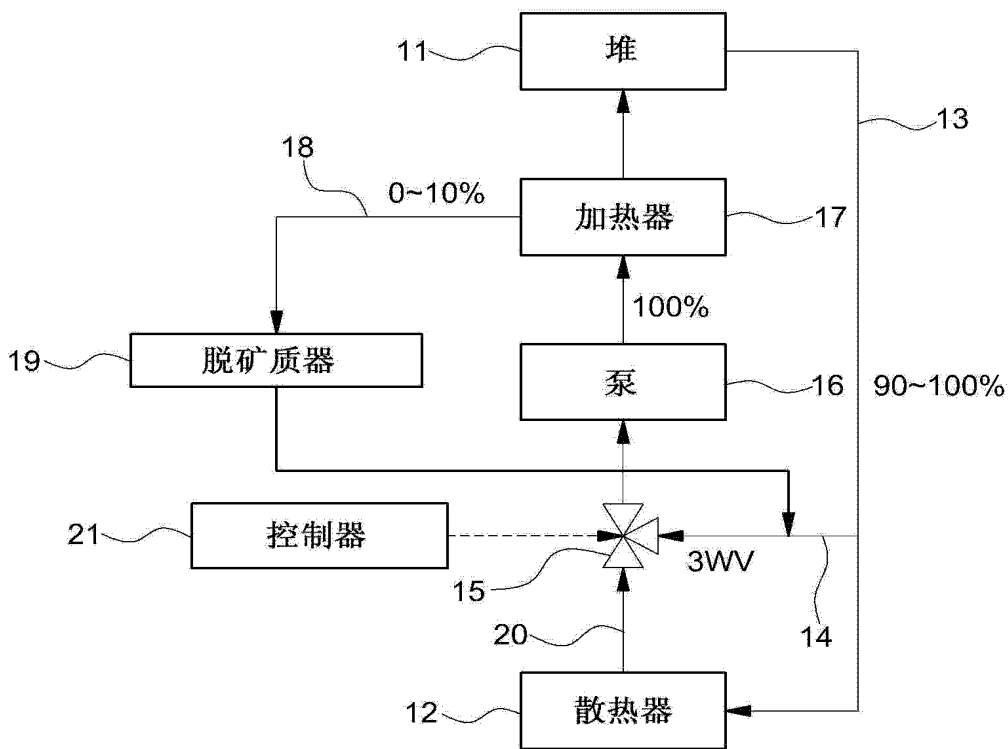


图 4

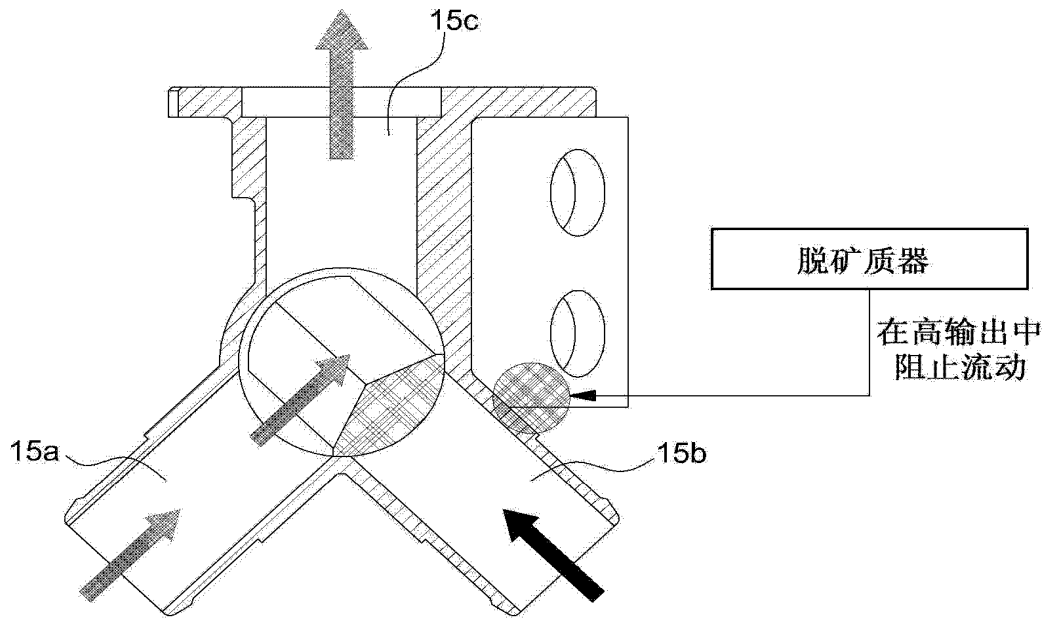


图 5

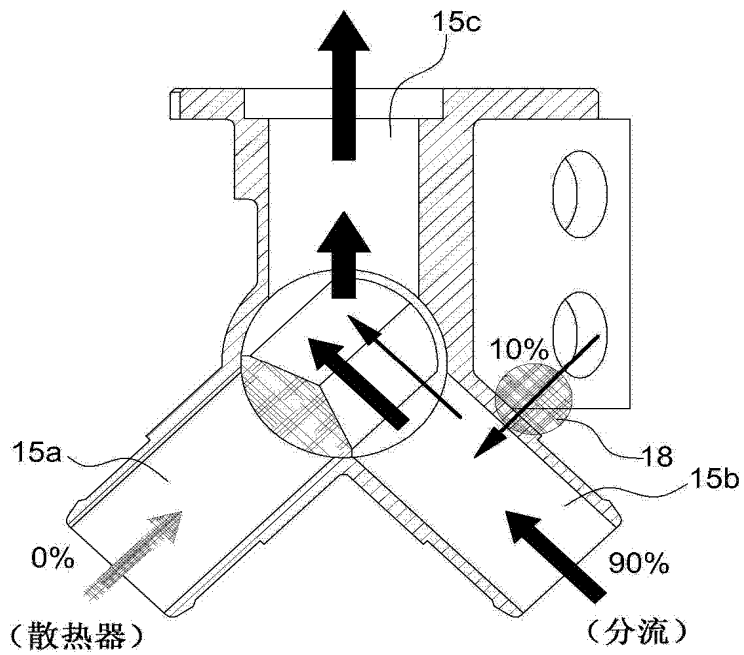


图 6A

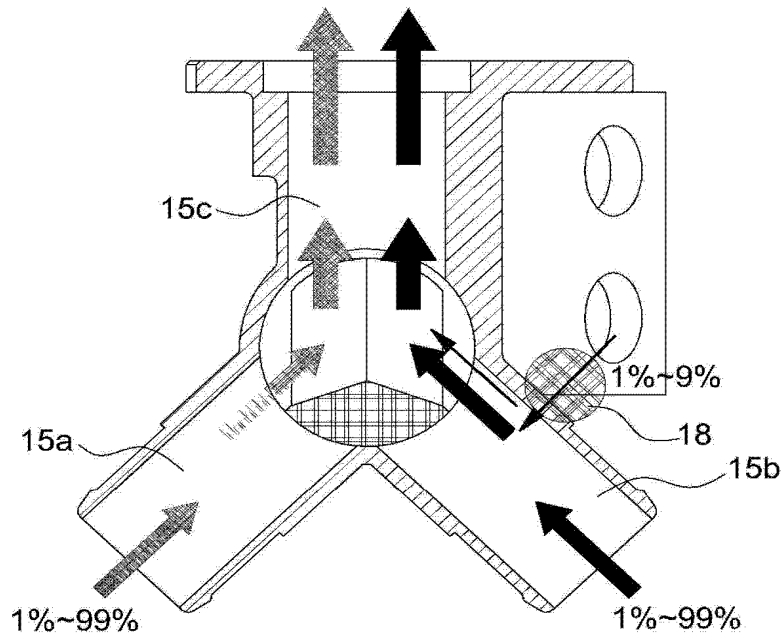


图 6B

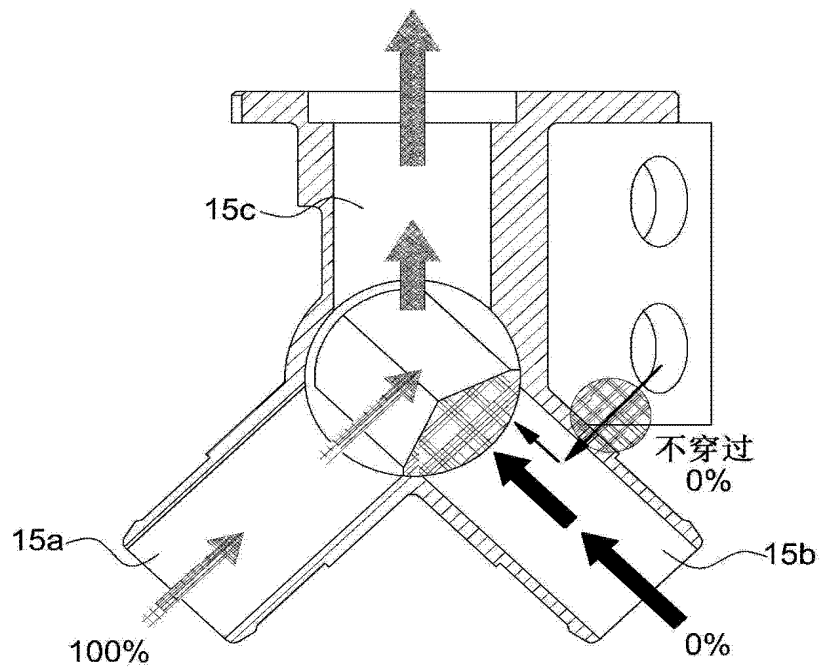


图 6C

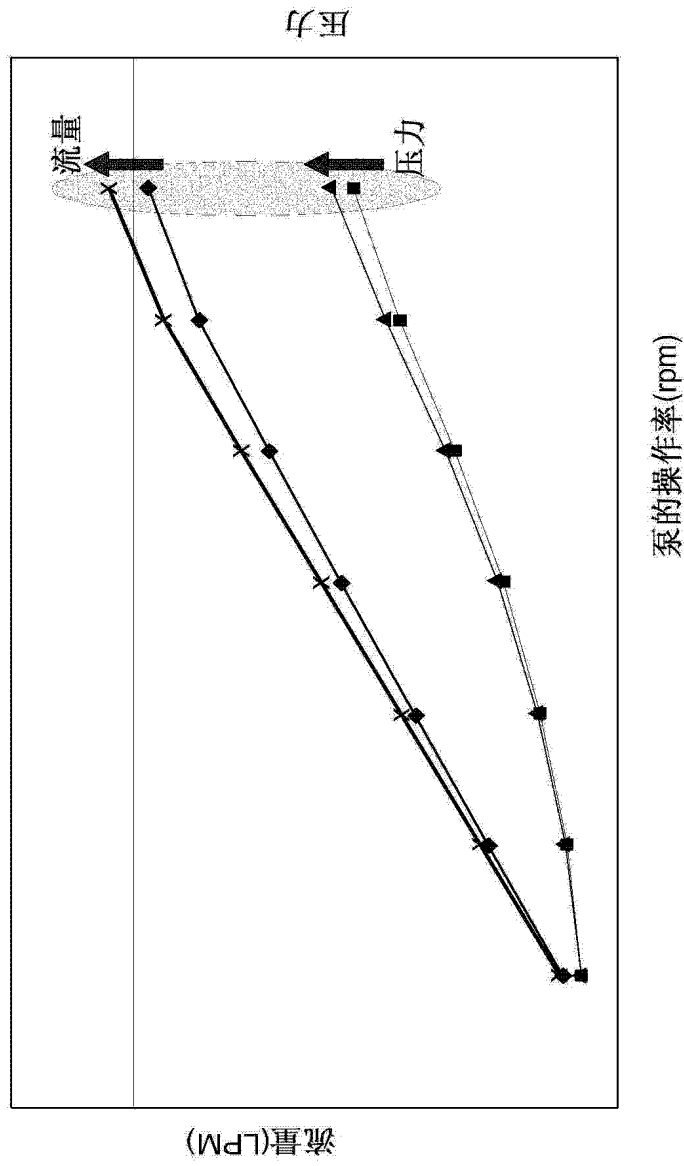


图 7