



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108321449 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(21)申请号 201810182083.9

(22)申请日 2018.03.06

(71)申请人 苏州正力蔚来新能源科技有限公司
地址 215500 江苏省苏州市常熟市高新技术
产业开发区黄浦江路59号2幢

(72)发明人 刘祥 梁策 周楠

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 朱显国

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

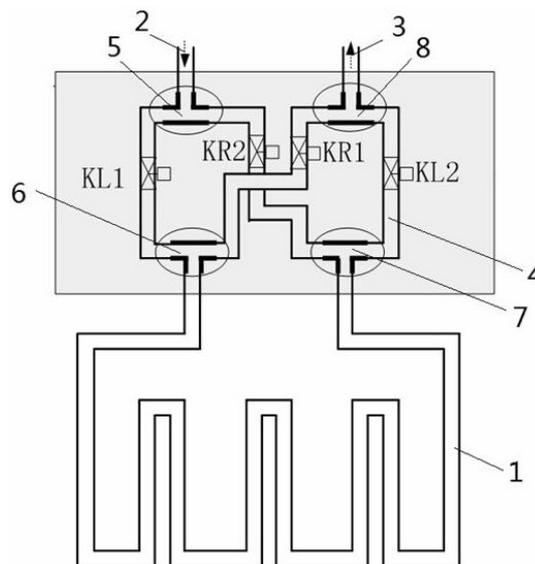
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

用于动力电池包的热管理优化系统和热管理优化方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于动力电池包的热管理优化系统,包括功能管、进液口和出液口,所述功能管用于对动力电池包进行冷却或加热,还包括液体流向控制系统,所述液体流向控制系统包括分布管、水阀和三通,所述分布管分别连接进液口及出液口,所述分布管通过三通和水阀连接到功能管,并控制功能管内的液体流向可逆。同时本发明公开了基于上述热管理优化系统的热管理优化方法。本发明的热管理优化系统可实现液体在管道内的方向可变性,液体可顺时针方向流动或逆时针方向流动。本发明的热管理优化系统可以有效的提升热管理系统的效率,提升整个电池包内部的温度一致性。



1. 一种用于动力电池包的热管理优化系统,包括功能管、进液口和出液口,所述功能管用于对动力电池包进行冷却或加热,其特征在于:还包括液体流向控制系统,所述液体流向控制系统包括分布管、水阀和三通,所述分布管分别连接进液口及出液口,所述分布管通过三通和水阀连接到功能管,并控制功能管内的液体流向可逆。

2. 根据权利要求1所述的用于动力电池包的热管理优化系统,其特征在于:水阀控制按照功能管内的液体按顺时针方向流动 t 分钟后,再按逆时针方向流动 t 分钟,然后再按顺时针方向流动 t 分钟,循环往复。

3. 根据权利要求2所述的用于动力电池包的热管理优化系统,其特征在于:所述 t 取值范围为5秒-60分钟。

4. 根据权利要求1或2所述的用于动力电池包的热管理优化系统,其特征在于:所述分布管为封闭管路,所述三通有四个,分别为第一三通、第二三通、第三三通、第四三通,所述水阀有四个,分别为第一水阀、第二水阀、第三水阀、第四水阀,所述分布管通过第一三通与进液口连接,通过第二三通与功能管的一端连接,通过第三三通与功能管的另一端连接,通过第四三通与出液口连接,第一三通与第二三通之间的分布管上设有第一水阀,第一三通与第三三通之间的分布管上设有第二水阀,第四三通与第二三通之间的分布管上设有第三水阀,第四三通与第三三通之间的分布管上设有第四水阀。

5. 根据权利要求4所述的用于动力电池包的热管理优化系统,其特征在于:所述水阀为带控制端口的电磁阀。

6. 根据权利要求4所述的用于动力电池包的热管理优化系统,其特征在于:所述分布管为开放管路,所述三通有三个,分别为第一三通、第二三通、第三三通,所述水阀有四个,分别为第一水阀、第二水阀、第三水阀、第四水阀,所述出液口有两个,分别为第一出液口和第二出液口,所述分布管一端与第一三通连接,第一三通的另外两个出口分别连接到第一出液口和功能管的一端,分布管中段通过第二三通与进液口连接,分布管另一端与第三三通连接,第三三通的另外两个出口分别连接到第二出液口和功能管的另一端,在第一出液口与第一三通之间设有第二水阀,第一三通与第二三通之间的分布管上设有第一水阀,第二三通与第三三通之间的分布管上设有第三水阀,第三三通与第二出液口之间设有第四水阀。

7. 根据权利要求6所述的用于动力电池包的热管理优化系统,其特征在于:所述水阀为带控制端口的电磁阀。

8. 一种用于动力电池包的热管理优化方法,基于权利要求3或5所述的热管理优化系统实现,其步骤包括:

(1) 初始时,热管理优化系统没有启动,所有水阀均关闭;

(2) 在热管理优化系统启动时,第一水阀和第四水阀被控制导通,第二水阀和第三水阀保持关闭;此时管路中的液体呈逆时针方向流动;

(3) 在经过 t 时间后,第二水阀和第三水阀被控制导通,第一水阀和第四水阀关闭;此时管路中的液体呈顺时针方向流动;

(4) 再经过 $2t$ 时间后,第一水阀和第四水阀再次被控制导通,第二水阀和第三水阀关闭;此时管路中的液体呈逆时针方向流动;

(5) 重复步骤(3)和(4),直至热管理优化系统停止工作。

用于动力电池包的热管理优化系统和热管理优化方法

技术领域

[0001] 本发明属于冷却领域,更具体的涉及用于动力电池包的热管理优化系统和热管理优化方法。

背景技术

[0002] 电动汽车的能量来源主要是随车装载的动力电池包。由于电池在使用中对环境温度有很高的要求,最佳的工作温度一般要求在20℃。但电动车的实际工作环境,最低温度会低至-40℃,高温时环境温度会到60℃。因此随电池包会配备一套热管理系统。现有的热管理系统中的水管排布如图1所示,热管理的水路系统有一个进液口100和一个出液口200。该水路的工作过程及缺点如下:

当需要对电池包进行冷却时,冷水会沿着图1中的进液口流入,流经整个包体后,由出液口流出。图1中的进水管位置,流入的水温低;水路给流过的电池包体降温的过程中,水自身的温度会不断的升高,到出液口的位置,水温将达到最高。对应的,沿着水路流经的路径,对于电池包的冷却效果会呈梯度下降。

[0003] 当需要对电池包进行加热时,热水会沿着图1中的进液口流入,流经整个包体后,由出液口流出。图1中的进水管位置,流入的水温高;水路给流过的电池包体加热的过程中,水自身的温度会不断的降低,到出液口的位置,水温将达到最低。对应的,沿着水路流经的路径,对于电池包的加热效果会呈梯度下降。

发明内容

[0004] 、发明目的。

[0005] 本发明提出了一种用于动力电池包的热管理优化系统,可有效提升整个电池包内部的温度一致性。

[0006] 、本发明所采用的技术方案。

[0007] 本发明提出了一种用于动力电池包的热管理优化系统,包括功能管、进液口和出液口,所述功能管用于对动力电池包进行冷却或加热,还包括液体流向控制系统,所述液体流向控制系统包括分布管、水阀和三通,所述分布管分别连接进液口及出液口,所述分布管通过三通和水阀连接到功能管,并控制功能管内的液体流向可逆。

[0008] 优选的,水阀控制按照功能管内的液体按顺时针方向流动t分钟后,再按逆时针方向流动t分钟,然后再按顺时针方向流动t分钟,循环往复。

[0009] 优选的,所述t取值范围为5秒-60分钟。

[0010] 优选的,所述分布管为封闭管路,所述三通有四个,分别为第一三通、第二三通、第三三通、第四三通,所述水阀有四个,分别为第一水阀、第二水阀、第三水阀、第四水阀,所述分布管通过第一三通与进液口连接,通过第二三通与功能管的一端连接,通过第三三通与功能管的另一端连接,通过第四三通与出液口连接,第一三通与第二三通之间的分布管上设有第一水阀,第一三通与第三三通之间的分布管上设有第二水阀,第四三通与第二三通

之间的分布管上设有第三水阀,第四三通与第三三通之间的分布管上设有第四水阀。

[0011] 优选的,所述水阀为带控制端口的电磁阀。

[0012] 优选的,所述分布管为开放管路,所述三通有三个,分别为第一三通、第二三通、第三三通,所述水阀有四个,分别为第一水阀、第二水阀、第三水阀、第四水阀,所述出液口有两个,分别为第一出液口和第二出液口,所述分布管一端与第一三通连接,第一三通的另外两个出口分别连接到第一出液口和功能管的一端,分布管中段通过第二三通与进液口连接,分布管另一端与第三三通连接,第三三通的另外两个出口分别连接到第二出液口和功能管的另一端,在第一出液口与第一三通之间设有第二水阀,第一三通与第二三通之间的分布管上设有第一水阀,第二三通与第三三通之间的分布管上设有第三水阀,第三三通与第二出液口之间设有第四水阀。

[0013] 优选的,所述水阀为带控制端口的电磁阀。

[0014] 本发明还公开了一种用于动力电池包的热管理优化方法,基于上述的热管理优化系统实现,其步骤包括:

(1) 初始时,热管理优化系统没有启动,所有水阀均关闭。

[0015] (2) 在热管理优化系统启动时,第一水阀和第四水阀被控制导通,第二水阀和第三水阀保持关闭;此时管路中的液体呈逆时针方向流动;

(3) 在经过 t 时间后,第二水阀和第三水阀被控制导通,第一水阀和第四水阀关闭;此时管路中的液体呈顺时针方向流动;

(4) 再经过 $2t$ 时间后,第一水阀和第四水阀再次被控制导通,第二水阀和第三水阀关闭;此时管路中的液体呈逆时针方向流动;

(5) 重复步骤(3)和(4),直至热管理优化系统停止工作。

[0016] 、本发明所产生的技术效果。

[0017] (1) 本发明的热管理优化系统可实现液体在管道内的方向可变性,液体可顺时针方向流动或逆时针方向流动。

[0018] (2) 本发明的热管理优化系统可以有效的提升热管理系统的效率,提升整个电池包内部的温度一致性。

附图说明

[0019] 图1为现有技术的热管理系统结构示意图。

[0020] 图2为实施例1的热管理优化系统的结构示意图。

[0021] 图3为实施例1的逆时针方向水流控制示意图。

[0022] 图4为实施例1的顺时针方向水流控制示意图。

[0023] 图5为实施例2的热管理优化系统的结构示意图。

[0024] 图6为实施例2的逆时针方向液体流向控制示意图。

[0025] 图7为实施例2的顺时针方向液体流向控制示意图。

[0026] 图8为本发明液路管理控制策略。

[0027] 图9为水路管理控制系统图。

[0028] 附图标记说明:功能管1、进液口2、出液口3、分布管4、第一三通5、第二三通6、第三三通7、第四三通8、第一水阀KL1、第二水阀KR2、第三水阀KR1、第四水阀KL2。

具体实施方式

[0029] 实施例1

本用于动力电池包的热管理优化系统,包括功能管1、进液口2和出液口3,所述功能管1用于对动力电池包进行冷却或加热,还包括液体流向控制系统,所述液体流向控制系统包括分布管4、水阀和三通,所述分布管分别连接进液口2及出液口3,所述分布管通过三通和水阀连接到功能管,并控制功能管内的液体流向可逆。其中所述分布管为封闭管路,所述三通有四个,分别为第一三通5、第二三通6、第三三通7、第四三通8,所述水阀有四个,分别为第一水阀KL1、第二水阀KR2、第三水阀KR1、第四水阀KL2,均为带控制端口的电磁阀,所述分布管4通过第一三通与进液口2连接,通过第二三通与功能管1的一端连接,通过第三三通与功能管1的另一端连接,通过第四三通与出液口3连接,第一三通5与第二三通6之间的分布管上设有第一水阀KL1,第一三通5与第三三通7之间的分布管上设有第二水阀,第四三通8与第二三通6之间的分布管上设有第三水阀KR1,第四三通8与第三三通7之间的分布管上设有第四水阀KL2。

[0030] 本用于动力电池包的热管理优化系统的控制策略,按照图8的控制时序执行。

[0031] 1. 初始时,热管理优化系统没有启动,所有电磁阀均关闭。

[0032] 2. 在热管理启动时,电磁阀KL1和KL2被控制导通,电磁阀KR1和KR2保持关闭;此时管路中的液体流向如图3所示,液体呈逆时针方向流动,电池包内部左侧部分冷却/加热效果优于右侧;

3. 在经过 t 时间后,电磁阀KR1和KR2被控制导通,电磁阀KL1和KL2关闭;此时管路中的液体流向如图4所示,液体呈顺时针方向流动,电池包内部右侧部分冷却/加热效果优于左侧;

4. 再经过 $2t$ 时间后,电磁阀KL1和KL2再次被控制导通,电磁阀KR1和KR2关闭;此时管路中的液体流向再次如图3所示,液体呈逆时针方向流动,电池包内部左侧部分冷却/加热效果优于右侧;

如此进行循环控制,有效提升动力电池包内冷却/加热效果的一致性。

[0033] t 的取值范围可以很宽泛,从5秒-60分钟都可行。 t 的取值越短,则电池包到达平衡温度的时间越短,但同时电磁阀的启闭太频繁,一是耗费电量,二是容易出故障; t 的取值越长,则电磁阀的启闭间隔时长也长,节约电量,延长使用寿命,但同时电池包到达平衡温度的时间越长。因此综合起来,在实际使用的时候取值10分钟最合适。

[0034] 实施例2

本用于动力电池包的热管理优化系统,包括功能管1、进液口2和出液口,所述功能管1用于对动力电池包进行冷却或加热,还包括水流控制系统,所述水流控制系统包括分布管4、水阀和三通,所述分布管分别连接进液口及出液口,所述分布管通过三通和水阀连接到功能管,并控制功能管内的液体流向可逆。所述分布管为开放管路,所述三通有三个,分别为第一三通5、第二三通6、第三三通7,所述水阀有四个,分别为第一水阀KL1、第二水阀KR2、第三水阀KR1、第四水阀KL2,均为带控制端口的电磁阀,所述出液口有两个,分别为第一出液口3和第二出液口9,所述分布管4一端与第一三通5连接,第一三通5的另外两个出口分别连接到第一出液口3和功能管1的一端,分布管4中段通过第二三通6与进液口2连接,分布管

4另一端与第三三通7连接,第三三通7的另外两个出口分别连接到第二出液口9和功能管1的另一端,在第一出液口3与第一三通5之间设有第二水阀KR2,第一三通5与第二三通6之间的分布管上设有第一水阀KL1,第二三通6与第三三通7之间的分布管上设有第三水阀KR1,第三三通7与第二出液口9之间设有第四水阀KL2。

[0035] 本用于动力电池包的热管理优化系统的控制策略,按照图8的控制时序执行。

[0036] 1. 初始时,热管理系统没有启动,所有电磁阀均关闭

2. 在热管理启动时,电磁阀KL1和KL2被控制导通,电磁阀KR1和KR2保持关闭;此时管路中的液体流向如图6所示,液体呈逆时针方向流动,电池包内部左侧部分冷却/加热效果优于右侧;

3. 在经过 t 时间后,电磁阀KR1和KR2被控制导通,电磁阀KL1和KL2关闭;此时管路中的液体流向如图7所示,液体呈顺时针方向流动,电池包内部右侧部分冷却/加热效果优于左侧;

4. 再经过 $2t$ 时间后,电磁阀KL1和KL2再次被控制导通,电磁阀KR1和KR2关闭;此时管路中的液体流向再次如图6所示,液体呈逆时针方向流动,电池包内部左侧部分冷却/加热效果优于右侧;

如此进行循环控制,有效提升动力电池包内冷却/加热效果的一致性。

[0037] 图8的控制时序的实现,可以通过图9的水路管理控制系统来实现。该液路管理控制系统包括:

1. 信号处理电路:可以连接到电池包内分布于不同位置的温度传感器,用于采集个点的温度信息;

2. 电源部分:连接到车上的供电电源,用于给液路管理控制系统内的所有用电设备提供能量;

3. 电源转换电路部分:其输入连接到电源,输出连接到信号处理电路和中央处理器。其作用是,通过对电源进行电压变换后,为信号处理电路和中央处理器提供满足其电压要求的能量。

[0038] 4. 中央处理器部分:连接到信号处理电路和电磁阀驱动电路。其作用是,读取从信号处理电路传输过来的温度信息,并根据该温度信息情况,结合热管理的控制策略,输出控制信号给到电磁阀驱动电路。如根据时间策略输出的如图8的控制信号。

[0039] 5. 电磁阀驱动电路部分:连接到电源,中央处理器,外部连接到电磁阀的控制端。其作用是根据中央处理器发出的控制信号,当需要对电磁阀进行导通操作时,将电磁阀的控制端连接到电源端,从而驱动电磁阀导通;当需要对电磁阀进行关闭操作时,断开电源对电磁阀控制端的能量,从而关闭电磁阀。

[0040] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

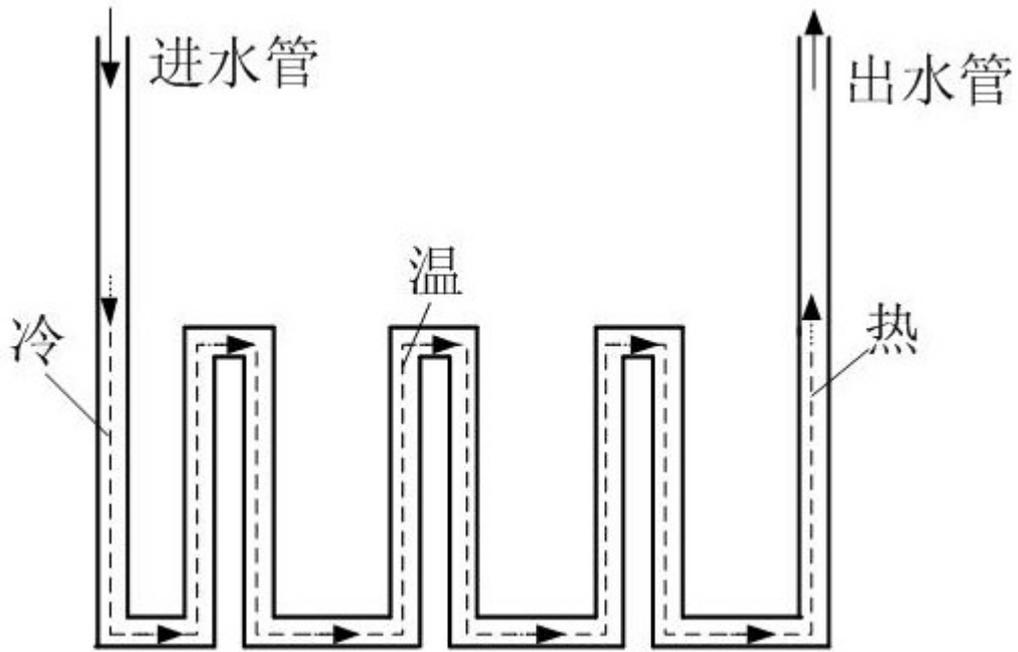


图1

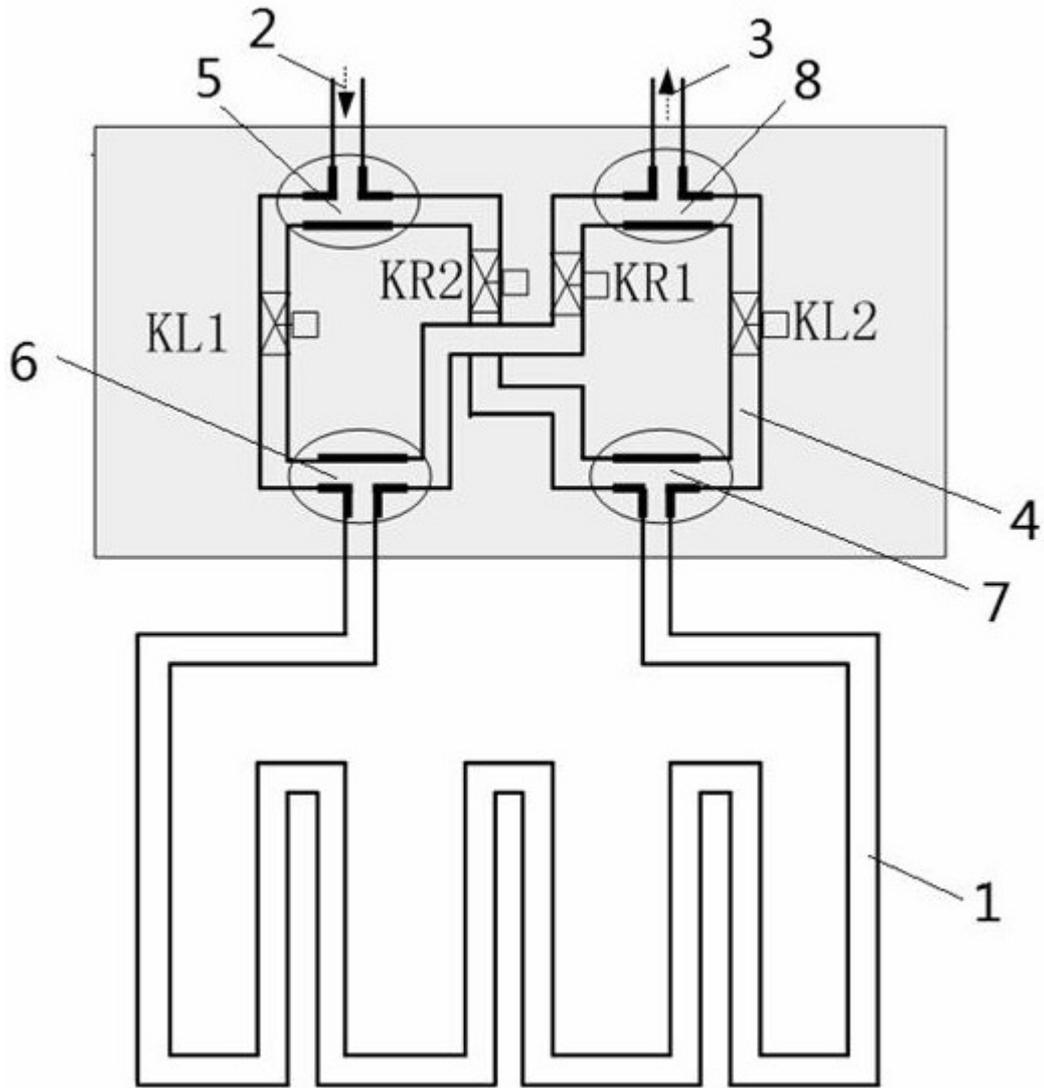


图2

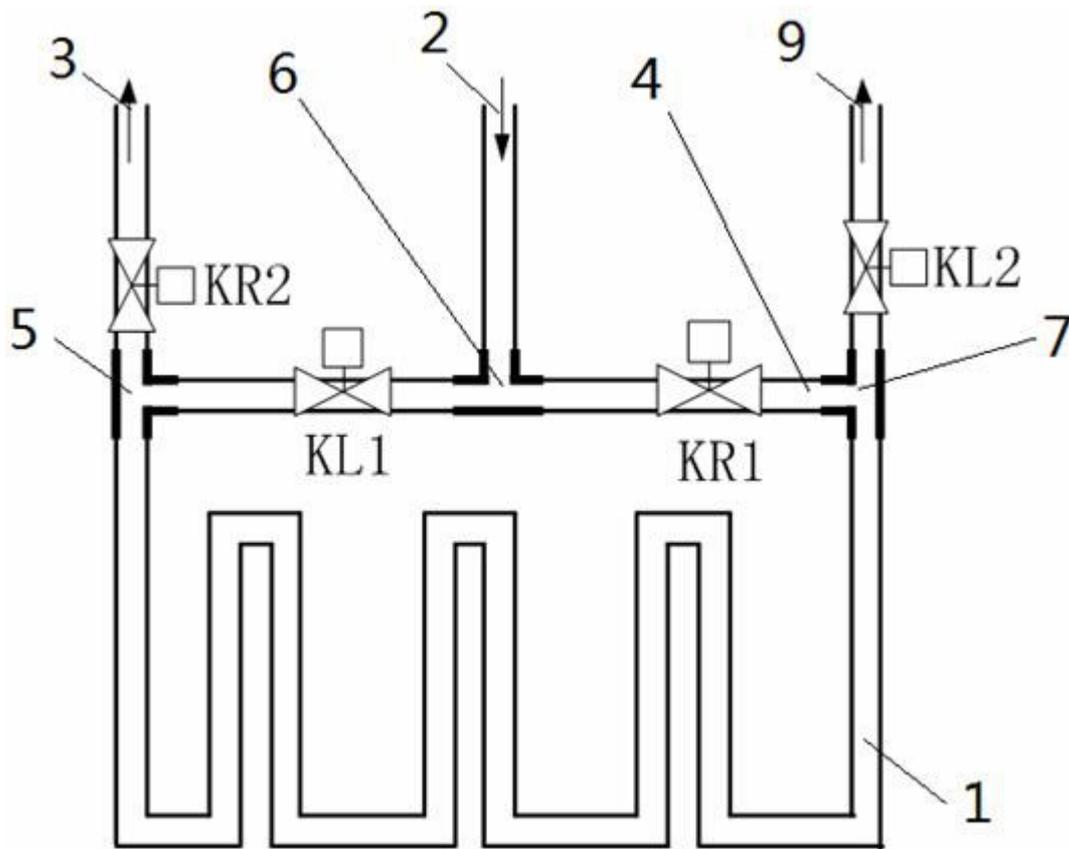


图5

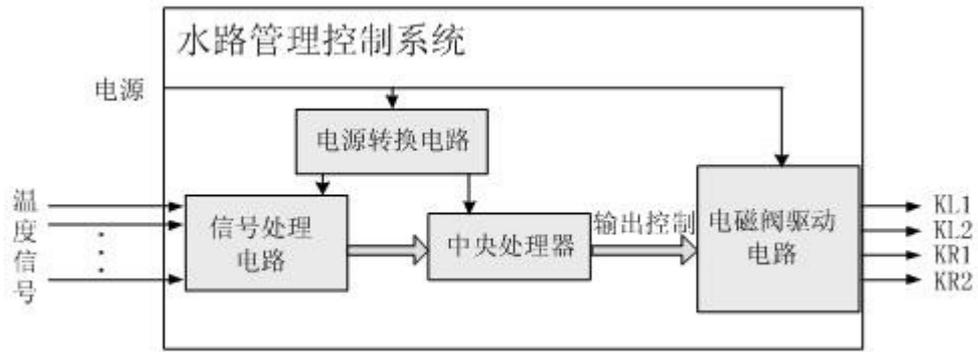


图9