



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211809185 U

(45)授权公告日 2020.10.30

(21)申请号 201921918266.9

(22)申请日 2019.11.07

(73)专利权人 武汉格罗夫氢能汽车有限公司  
地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开  
发区未来三路以东、科技五路以南产  
业孵化基地一期13号楼1层101室

(72)发明人 田杰安 郝义国 宋文帅 张泽远  
刘新海 陈帅 杨婷婷 陈梓瑞  
汪江 贡海涛

(74)专利代理机构 武汉知产时代知识产权代理  
有限公司 42238  
代理人 金慧君

(51)Int.Cl.  
B60L 58/34(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

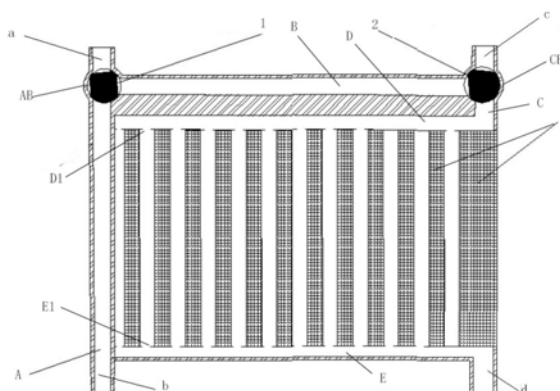
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

氢能汽车用加热器及使用该加热器的氢能  
汽车热管理系统

(57)摘要

一种氢能汽车用加热器及使用该加热器的氢能汽车热管理系统,加热器包括第一至第五流道结构以及加热结构,并形成第一至第二T型连接口,第一和第二T型连接口内分别设有第一和第二流向调节电动球阀;第四流道结构沿着轴向开设有多个通水孔,第五流道结构的一端被密封,另一端连通第四水口,且也沿着轴向开设有多个通水孔;加热结构相邻的两个加热片之间构成一个流水通道,每个流水通道的两端分别与第四及第五流道结构上的一个通水孔连通,本实用新型取消了调温器,通过第一流向调节电动球阀实现水流量的比例调节,实现加热循环/大循环/小循环自由切换,大大的简化燃料电池热管理系统复杂程度,实现了实现大小循环时流阻不增加的技术效果。



1. 一种氢能汽车用加热器,其特征在于,包含第一流道结构、第二流道结构、第三流道结构、第四流道结构以及第五流道结构以及加热结构,第一流道结构的两端口分别为第一水口和第二水口,第一流道结构在第一水口处与第二流道结构的一端口连通,构成第一T型连接口,第一T型连接口内设有第一流向调节电动球阀,用于调节第一流道结构的第一水口所在侧是与第一流道结构的第二水口所在侧连通还是与第二流道结构的所述一端口连通;第三流道结构的一端口为第三水口,第二流道结构的另一端口与第三流道结构连通,构成第二T型连接口,第二T型连接口内设有第二流向调节电动球阀,用于调节第二流道结构的所述另一端口是与第三流道结构的第三水口所在侧连通还是和另一侧连通;第四流道结构的一端与第三流道结构的所述另一侧的端口连通,且沿着轴向开设有多个通水孔,第五流道结构的一端被密封,另一端连通第四水口,且也沿着轴向开设有多个通水孔;加热结构包含多个加热片,相邻的两个加热片之间构成一个流水通道,每个流水通道的两端分别与第四流道结构上的一个通水孔以及第五流道结构上的一个通水孔连通;

其中,第一水口用作入水口,第二水口和第三水口用作出水口,或者,第一水口用作出水口,第二水口和第三水口用作入水口。

2. 根据权利要求1所述的氢能汽车用加热器,其特征在于,第一流道结构和第三流道结构为一组,第二流道结构、第四流道结构以及第五流道结构为一组,各组内的流道结构相互之间平行设置,组与组之间的流水结构相互垂直设置。

3. 根据权利要求1所述的氢能汽车用加热器,其特征在于,第四流道结构位于第二流道结构和第五流道结构之间,加热片位于第四流道结构和第五流道结构之间且与第四流道结构和第五流道结构垂直。

4. 根据权利要求1所述的氢能汽车用加热器,其特征在于,第三流道结构的长度小于第一流道结构。

5. 根据权利要求1所述的氢能汽车用加热器,其特征在于,第一流向调节电动球阀上开设有三个水孔,第二流向调节电动球阀上开设有二个水孔,第一流向调节电动球阀和第二流向调节电动球阀均为中空壳体结构,使得每个流向调节电动球阀各自的水孔之间导通,如此通过转动第一流向调节电动球阀的水孔位置,实现用于调节第一流道结构的第一水口所在侧是与第一流道结构的第二水口所在侧连通还是与第二流道结构的所述一端口连通以及用于调节第二流道结构的所述另一端口是与第三流道结构的第三水口所在侧连通还是和另一侧连通。

6. 一种使用如权利要求1-5任一项所述的氢能汽车用加热器的氢能汽车热管理系统,其特征在于,包含:

如权利要求1-5任一项所述的氢能汽车用加热器;

水泵,水泵的一端连通所述氢能汽车用加热器的第一水口;

散热器,散热器的一端连通所述氢能汽车用加热器的第二水口,另一端连通所述氢能汽车用加热器的第三水口和第四水口,且同时通过水管与水泵的另一端连通;

其中,散热器与水泵之间的水管流经氢能汽车的电堆,从而与电堆发生热交换。

7. 根据权利要求6所述的氢能汽车热管理系统,其特征在于,第一水口作为入水口,另外三个水口作为出水口,其中第三水口作为小循环的出口,第二水口作为大循环的出口,第四水口作为加热循环的出口;大循环的水循环路线是:水泵后在第一流道结构直接至第二

水口至散热片至水泵,小循环的水循环路线是:水泵至第一水口水然后在第二流道结构直接至第三水口至水泵,加热循环的水循环路线是:水泵至第一水口至第二流道结构至第三流道结构至第四流道结构至加热片至第五流道结构至第四水口至水泵。

8. 根据权利要求7所述的氢能汽车热管理系统,其特征在于,

第一流向调节电动球阀上的三个水孔,即第一至第三水孔,其中的第一水孔和第二水孔相对设置,第三个水孔与前两个水孔成90度进行设置;

第二流向调节电动球阀上的二个水孔,即第四水孔和第五水孔,第四水孔和第五水孔的朝向之间为一个钝角。

## 氢能汽车用加热器及使用该加热器的氢能汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及加热器领域,更具体地说,涉及一种氢能汽车用加热器及使用该加热器的氢能汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 燃料电池汽车由于其能源的可持续性较好的续驶里程,在未来有较广阔的发展前景。目前,适合车用的燃料电池是PEMFC,丰田/现代等企业已开始商业化运行PEM燃料电池汽车。

[0003] 当前,燃料电池汽车在低温时( $\leq 0^{\circ}\text{C}$ )需要一个加热器来快速提升燃料电池温度,以保证燃料电池正常工作。目前多数方案时使用一个PTC加热器来实现。在燃料电池车正常工作时,也需要一个调温器调节冷却液循环路径,使得冷却液能快速升温;同时在冷却液温度较高时能流向散热器使得热量散出去。

[0004] 目前在燃料电池热管理系统中,加热器一般布置在小循环中,具体如图1所示,或者在与电堆并联的支路中,具体如图2所示。前者加热器5会在小循环时消耗冷却水泵2的功率,降低小循环的流量,这会导致电堆1的加载斜率不能做的更高,其中单向阀门4用于调节水的流向;需要进行降温时,通过散热器6进行散热,同时通过调温器3调节降温的水流量大小。后者一般为了减少支路对电堆1的分流,一般需要增加额外的通断阀门,或者选用更大的水泵2,同时,处于支路的加热器5因流经其内部的流量降低,其加热功率也会下降;需要进行降温时,散热器6与调温器3的工作原理与图1相同,这里不在赘述。

### 实用新型内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种氢能汽车用加热器及使用该加热器的氢能汽车热管理系统。

[0006] 根据本实用新型的其中一方面,本实用新型解决其技术问题所采用的氢能汽车用加热器,包含第一流道结构、第二流道结构、第三流道结构、第四流道结构以及第五流道结构以及加热结构,第一流道结构的两端口分别为第一水口和第二水口,第一流道结构在第一水口处与第二流道结构的一端口连通,构成第一T型连接口,第一T型连接口内设有第一流向调节电动球阀,用于调节第一流道结构的第一水口所在侧是与第一流道结构的第二水口所在侧连通还是与第二流道结构的所述一端口连通;第三流道结构的一端口为第三水口,第二流道结构的另一端口与第三流道结构连通,构成第二T型连接口,第二T型连接口内设有第二流向调节电动球阀,用于调节第二流道结构的所述另一端口是与第三流道结构的第三水口所在侧连通还是和另一侧连通;第四流道结构的一端与第三流道结构的所述另一侧的端口连通,且沿着轴向开设有多个通水孔,第五流道结构的一端被密封,另一端连通第四水口,且也沿着轴向开设有多个通水孔;加热结构包含多个加热片,相邻的两个加热片之间构成一个流水通道,每个流水通道的两端分别与第四流道结构上的一个通水孔以及第五流道结构上的一个通水孔连通;

[0007] 其中,第一水口用作入水口,第二水口和第三水口用作出水口,或者,第一水口用作出水口,第二水口和第三水口用作入水口。

[0008] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车用加热器中,第一流道结构和第三流道结构为一组,第二流道结构、第四流道结构以及第五流道结构为一组,各组内的流道结构相互之间平行设置,组与组之间的流水结构相互垂直设置。

[0009] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车用加热器中,第四流道结构位于第二流道结构和第五流道结构之间,加热片位于第四流道结构和第五流道结构之间且与第四流道结构和第五流道结构垂直。

[0010] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车用加热器中,第三流道结构的长度小于第一流道结构。

[0011] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车用加热器中,第一流向调节电动球阀上开设有三个水孔,第二流向调节电动球阀上开设有两个水孔,第一流向调节电动球阀和第二流向调节电动球阀均为中空壳体结构,使得每个流向调节电动球阀各自的水孔之间导通,如此通过转动第一流向调节电动球阀的水孔位置,实现用于调节第一流道结构的第一水口所在侧是与第一流道结构的第二水口所在侧连通还是与第二流道结构的所述一端口连通以及用于调节第二流道结构的所述另一端口是与第三流道结构的第三水口所在侧连通还是和另一侧连通。

[0012] 根据本实用新型的另一方面,本实用新型为解决其技术问题,本实用新型还提供了一种使用上述任一项所述的氢能汽车用加热器的氢能汽车热管理系统,包含:

[0013] 如上述任一项所述的氢能汽车用加热器;

[0014] 水泵,水泵的一端连通所述氢能汽车用加热器的第一水口;

[0015] 散热器,散热器的一端连通所述氢能汽车用加热器的第二水口,另一端连通所述氢能汽车用加热器的第三水口和第四水口,且同时通过水管与水泵的另一端连通;

[0016] 其中,散热器与水泵之间的水管流经氢能汽车的电堆,从而与电堆发生热交换。

[0017] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车热管理系统中,第一水口作为入水口,另外三个水口作为出水口,其中第三水口作为小循环的出口,第二水口作为大循环的出口,第四水口作为加热循环的出口;大循环的水循环路线是:水泵后在第一流道结构直接至第二水口至散热片至水泵,小循环的水循环路线是:水泵至第一水口水然后在第二流道结构直接至第三水口至水泵,加热循环的水循环路线是:水泵至第一水口至第二流道结构至第三流道结构至第四流道结构至加热片至第五流道结构至第四水口至水泵;

[0018] 当水管中的水需要冷却时,第一流向调节电动球阀调节第一流道结构的第一水口所在侧与第一流道结构的第二水口所在侧连通,水历经大循环,不流经小循环和加热循环;

[0019] 当水管中的水的温度较低,需要升温但不需要加热时,第一流向调节电动球阀调节第一流道结构的第一水口与第二流道结构的所述一端口连通,第二流向调节电动球阀调节第二流道结构的所述另一端口与第三流道结构的第三水口所在侧连通,水历经小循环,不流经大循环和加热循环;

[0020] 当水管中的水需要加热时,第一流向调节电动球阀调节第一流道结构的第一水口与第二流道结构的所述一端口连通,第二流向调节电动球阀调节第二流道结构的所述另一端口与第三流道结构的所述另一侧连通,水流进加热循环,不流经大循环和小循环。

[0021] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车热管理系统中,在氢能汽车正常的行车过程中,为了平稳冷却液温度,第一流向调节电动球阀同时与第二流道结构的所述一端口和第一流道结构的第二水口连通,并通过第一流向调节电动球阀调节从第一流道结构的第一水口所在侧至第二流道结构的所述一端口与第一流道结构的第二水口的水流量的比例,同时第二流向调节电动球阀调节第二流道结构的所述另一端口与第三流道结构的第三水口所在侧连通,通过对所述水流量的比例进行连续调节,实现混合循环,混合循环不流经加热循环。

[0022] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车热管理系统中,所述散热器与水泵之间的水管流经氢能汽车的电堆,具体是指:水循环从电堆处经过,但是电堆不在水循环中;或者,水循环从电堆处经过,同时电堆进行化学反应产生的水全部或者部分进入水循环中。

[0023] 进一步地,在本实用新型的氢能汽车热管理系统中,

[0024] 第一流向调节电动球阀上的三个水孔,即第一至第三水孔,其中的第一水孔和第二水孔相对设置,第三个水孔与前两个水孔成90度进行设置;

[0025] 第一流向调节电动球阀调节第一流道结构的第一水口所在侧与第二流道结构的所述一端口连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀转动使得第三水孔仅连通第一流道结构的第一水口所在侧,第二水孔仅连通第二流道结构的所述一端口,第一水孔朝向其他方向,不与第二流道结构的所述一端口以及第一流道结构的第一水口所在侧连通;第一流向调节电动球阀调节第一流道结构的第一水口所在侧与第一流道结构的第二水口所在侧连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀转动使得第二水孔仅连通第一流道结构的第一水口所在侧,第一水孔仅连通第一流道结构的第二水口所在侧,第三水孔朝向第二流道结构的所述一端口的相反侧,不与第二流道结构的所述一端口连通;第一流向调节电动球阀同时与第二流道结构的所述一端口和第一流道结构的第二水口连通具体是通过下述调节方式实现的:第一水孔与第一流道结构的第一水口所在侧连通,第二水孔与第一流道结构的第二水口所在侧连通,第三水孔与第二流道结构的所述一端口连通;

[0026] 第二流向调节电动球阀上的二个水孔,即第四水孔和第五水孔,第四水孔和第五水孔的朝向之间为一个钝角;

[0027] 第二流道结构的所述另一端口与第三流道结构的第三水口所在侧连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀转动使得第四水孔仅连通第二流道结构的所述另一端口,第五水孔仅连通第三流道结构的第三水口所在侧连通,第三流道结构的所述另一侧不与第四水孔和第五水孔连通;第二流道结构的所述另一端口与第三流道结构的所述另一侧连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀转动使得第五水孔仅连通第二流道结构的所述另一端口,第四水孔仅连通第三流道结构的所述另一侧,第三流道结构的第三水口所在侧不与第四水孔和第五水孔连通。

[0028] 实施本实用新型的氢能汽车用加热器及使用该加热器的氢能汽车热管理系统,具有以下有益效果:本实用新型取消调温器,通过第一流向调节电动球阀实现水流量的比例调节,实现加热循环/大循环/小循环自由切换,大大的简化燃料电池热管理系统复杂程度,实现了实现大小循环时流阻不增加的技术效果。

## 附图说明

- [0029] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明,附图中:
- [0030] 图1是现有技术中典型的燃料电池汽车热管理方案一实施例的原理图;
- [0031] 图2是现有技术中典型的燃料电池汽车热管理方案另一实施例的原理图;
- [0032] 图3是本实用新型的氢能汽车用加热器一实施例的结构示意图;
- [0033] 图4是流向调节电动球阀的示意图;
- [0034] 图5是使用本实用新型的加热器的氢能汽车热管理系统一实施例的结构示意图;
- [0035] 图6是小循环示意图;
- [0036] 图7是大循环示意图;
- [0037] 图8是加热循环示意图;
- [0038] 图9是混合循环示意图。

## 具体实施方式

[0039] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0040] 参考图3,图3是本实用新型的氢能汽车用加热器一实施例的结构示意图。本实施例的氢能汽车用加热器包含第一流道结构A、第二流道结构B、第三流道结构C、第四流道结构D以及第五流道结构E以及加热结构。第一流道结构A的上下两端口分别为第一水口a和第二水口b,第一流道结构A在第一水口a处与第二流道结构B的左侧端口连通,构成第一T型连接口AB,第一T型连接口AB内设有第一流向调节电动球阀1,用于调节第一流道结构A的第一水口a所在侧是与第一流道结构A的第二水口b所在侧连通还是与第二流道结构B的左侧端口连通。第三流道结构C的上端端口为第三水口c,第二流道结构B的右侧端口与第三流道结构C连通,构成第二T型连接口CB,第二T型连接口CB内设有第二流向调节电动球阀2,用于调节第二流道结构B的右侧端口是与第三流道结构C的第三水口c所在侧连通还是和下侧连通或者均不连通;第四流道结构D的右端与第三流道结构C的下端的端口连通,且沿着轴向开设有多个通水孔D1(图中仅标示出一个),第五流道结构E的左端被密封,右端连通第四水口d,且也沿着轴向开设有多个通水孔E1(图中仅标示出一个,应当理解的是,右端连通第四水口d可以是右端直接作为第四水口d,也可以是连通其他的流道结构后再连通第四水口d,即相对于前者一个中间机构。加热结构包含多个加热片3(图中仅标识出2个),相邻的两个加热片3之间构成一个流水通道,每个流水通道的两端分别与第四流道结构D上的一个通水孔D1以及第五流道结构E上的一个通水孔E1连通。

[0041] 其中,第一水口a用作入水口,第二水口b和第三水口c用作出水口,或者,第一水口a用作出水口,第二水口b和第三水口c用作入水口。

[0042] 第一流道结构A和第三流道结构C为一组,第二流道结构B、第四流道结构D以及第五流道结构E为一组,各组内的流道结构相互之间平行设置,组与组之间的流水结构相互垂直设置。第四流道结构D位于第二流道结构B和第五流道结构E之间,加热片3位于第四流道结构D和第五流道结构E之间且与第四流道结构D和第五流道结构E垂直。第三流道结构C的长度小于第一流道结构A。

[0043] 参考图4,图4是流向调节电动球阀的示意图。第一流向调节电动球阀1上开设有三

个水孔,即第一水孔11、第二水孔12、第三水孔13,第二流向调节电动球阀2上开设有二个水孔,即第四水孔21、第五水孔22,第一流向调节电动球阀1和第二流向调节电动球阀2均为中空壳体结构,使得每个流向调节电动球阀各自的水孔之间导通,如此通过转动第一流向调节电动球阀1的水孔位置,实现用于调节第一流道结构A的第一水口a所在侧是与第一流道结构A的第二水口b所在侧连通还是与第二流道结构B的左侧端口连通以及用于调节第二流道结构B的右侧端口是与第三流道结构C的第三水口c所在侧连通还是和下侧连通或者均不连通。

[0044] 第一流向调节电动球阀1上的三个水孔,即第一至第三水孔13,其中的第一水孔11和第二水孔12相对设置,第三个水孔与前两个水孔成90度进行设置。

[0045] 第一流向调节电动球阀1调节第一流道结构A的第一水口a所在侧与第二流道结构B的左侧端口连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀1转动使得第三水孔13仅连通第一流道结构A的第一水口a所在侧,第二水孔12仅连通第二流道结构B的左侧端口,第一水孔11朝向其他方向,不与第二流道结构B的所述一端口以及第一流道结构A的第一水口a所在侧连通。第一流向调节电动球阀1调节第一流道结构A的第一水口a所在侧与第一流道结构A的第二水口b所在侧连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀1转动使得第二水孔12仅连通第一流道结构A的第一水口a所在侧,第二水孔12仅连通第一流道结构A的第二水口b所在侧,第三水孔13朝向第二流道结构B的所述一端口的相反侧,不与第二流道结构B的所述一端口连通,并优选的,第二流向调节电动球阀2不导通第二T型接口CB的接口。

[0046] 第二流向调节电动球阀2上的二个水孔,即第四水孔21和第五水孔22,第四水孔21和第五水孔22的朝向之间为一个钝角,即图4的圆内,存在两条直线状的黑白交线,两条黑白交线的垂线的夹角即为所述钝角。

[0047] 第二流道结构B的右侧端口与第三流道结构C的第三水口c所在侧连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀1转动使得第四水孔21仅连通第二流道结构B的右侧端口,第五水孔22仅连通第三流道结构C的第三水口c所在侧连通,第三流道结构C的下侧不与第四水孔21和第五水孔22连通。第二流道结构B的右侧端口与第三流道结构C的下侧连通具体是通过下述调节方式实现的:电机控制第一流向调节电动球阀1转动使得第五水孔22仅连通第二流道结构B的右侧端口,第四水孔21仅连通第三流道结构C的下侧,第三流道结构C的第三水口c所在侧不与第四水孔21和第五水孔22连通。

[0048] 参考图5,图5是使用本实用新型的加热器的氢能汽车热管理系统一实施例的结构示意图。本实用新型解决其技术问题所采用的氢能汽车热管理系统,包含:

[0049] 上述任一项所述的氢能汽车用加热器;

[0050] 水泵5,水泵5的左端连通所述氢能汽车用加热器的第一水口a;

[0051] 散热器6,散热器6的上端连通所述氢能汽车用加热器的第二水口b,下端连通所述氢能汽车用加热器的第三水口c和第四水口d,且同时通过水管与水泵5的右端连通。

[0052] 其中,散热器6与水泵5之间的水管流经氢能汽车的电堆4,从而与电堆4发生热交换。散热器6与水泵5之间的水管流经氢能汽车的电堆4,具体是指:水循环从电堆4处经过,但是电堆4不在水循环中;或者,水循环从电堆4处经过,同时电堆4进行化学反应产生的水全部或者部分进入水循环中。



[0053] 在本实施例中,第一水口a作为入水口,另外三个水口作为出水口,其中第三水口c作为小循环的出口,第二水口b作为大循环的出口,第四水口d作为加热循环的出口。大循环的水循环路线是:水泵5至然后在第一流道结构A直接至第二水口b至散热片3至水泵5,具体可参考图7(白色大箭头表示水循环方向,黑色小箭头表示水流方向)。小循环的水循环路线是:水泵5至第一水口a水然后在第二流道结构A直接至第三水口c至水泵5,具体可参考图6。加热循环的水循环路线是:水泵5至第一水口a至第二流道结构B至第三流道结构C至第四流道结构D至加热片3至第五流道结构E至第四水口d至水泵5,具体可参考图8。此方案大循环水流不转弯,流动阻力更小,但增加了一个热循环。

[0054] 当水管中的水(即冷却液)需要冷却时,第一流向调节电动球阀1调节第一流道结构A的第一水口a所在侧与第一流道结构A的第二水口b所在侧连通,水历经大循环,不流经小循环和加热循环。

[0055] 当水管中的水的温度较低,需要升温但不需要加热时,第一流向调节电动球阀1调节第一流道结构A的第一水口a所在侧与第二流道结构B的左侧端口连通,第二流向调节电动球阀2第二流道结构B的右侧端口与第三流道结构的第三水口c所在侧连通,水历经小循环,不流经大循环和加热循环。

[0056] 当水管中的水需要加热(例如低于0摄氏度)时,第一流向调节电动球阀1调节第一流道结构A的第一水口a与第二流道结构B的左侧端口连通,第二流向调节电动球阀2调节第二流道结构B的右侧端口与第三流道结构C的下侧连通,水流进加热循环,不流经大循环和小循环。

[0057] 为了平稳冷却液温度,第一流向调节电动球阀1同时与第二流道结构B的左侧端口和第一流道结构A的第二水口连通,并通过第一流向调节电动球阀1调节从第一流道结构A的第一水口a所在侧至第二流道结构B的左侧端口与第一流道结构A的第二水口b的水流量的比例,同时第二流向调节电动球阀2调节第二流道结构B的右侧端口与第三流道结构C的第三水口c所在侧连通,通过对所述水流量的比例进行连续调节,实现混合循环,混合循环不流经加热循环,混合循环具体可参考图9。

[0058] 由于结构设计的对称性,本案的进出口可以互换,即入口(第一水口a)做为出口,出口(第二水口b、第三水口c、第四水口d)做为入口,对应的热管理方案做微调即可。

[0059] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述,但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本实用新型的保护之内。

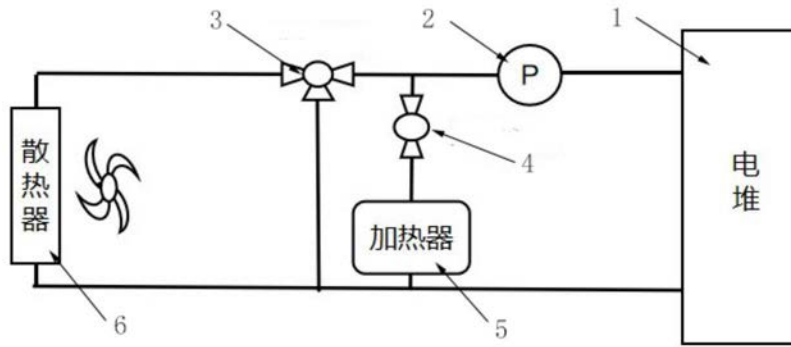


图1

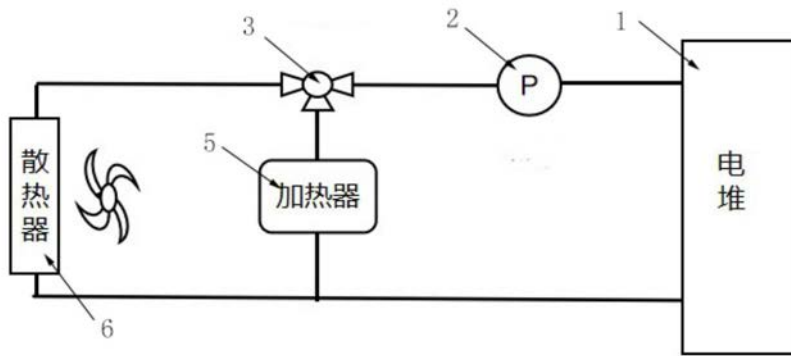


图2

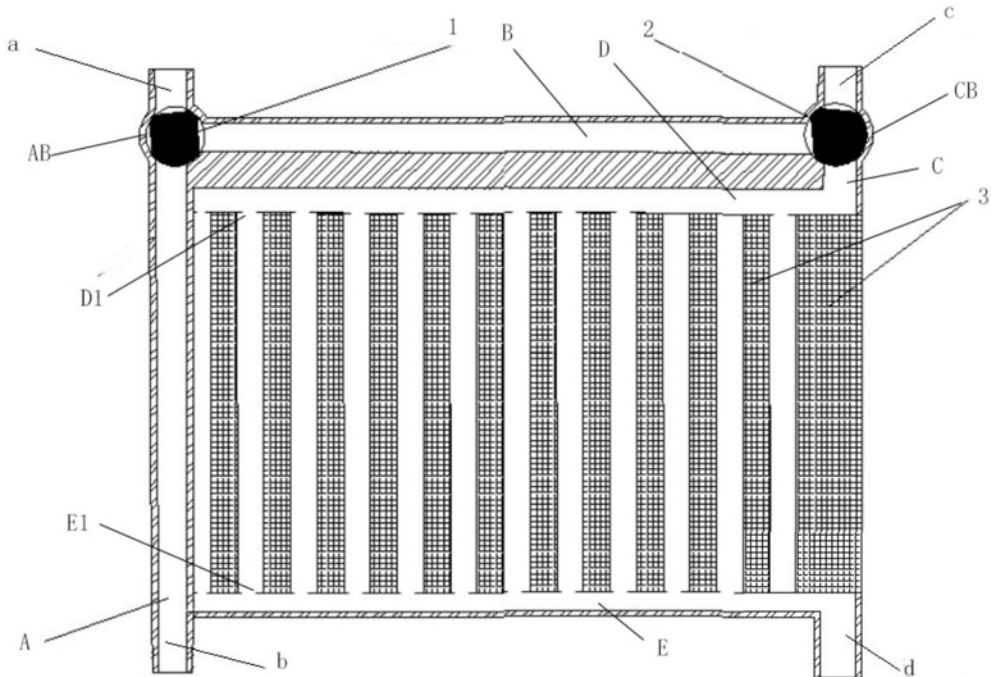


图3

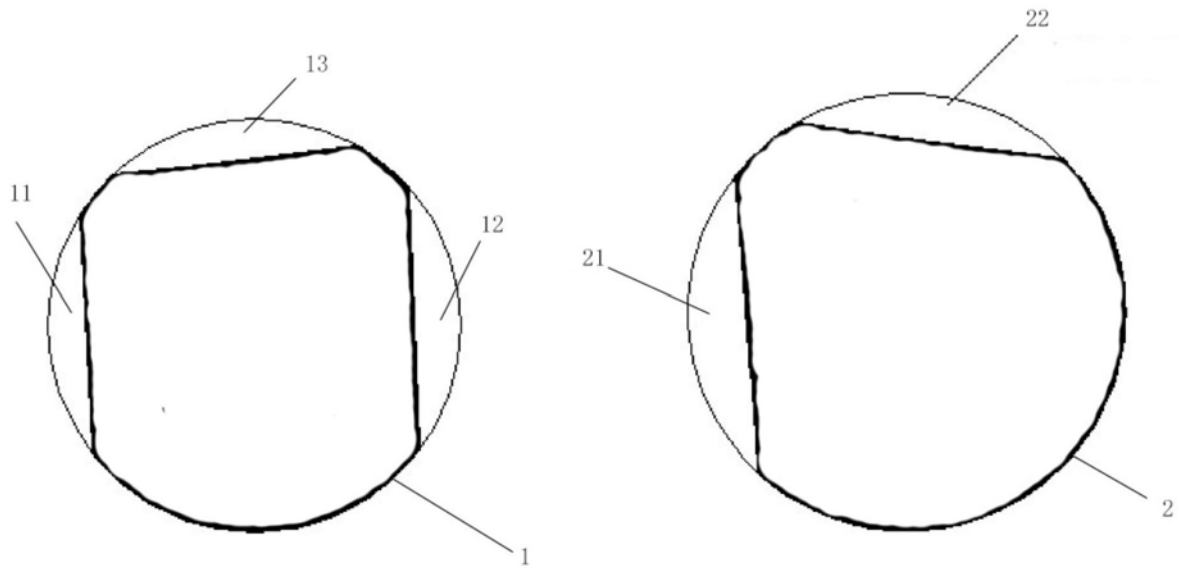


图4

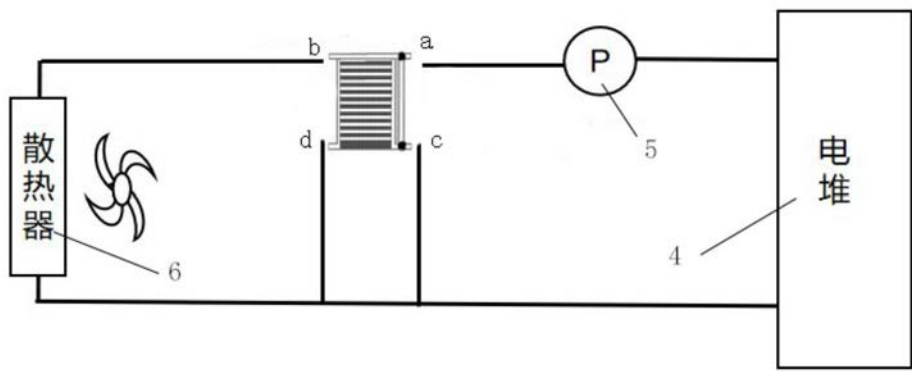


图5

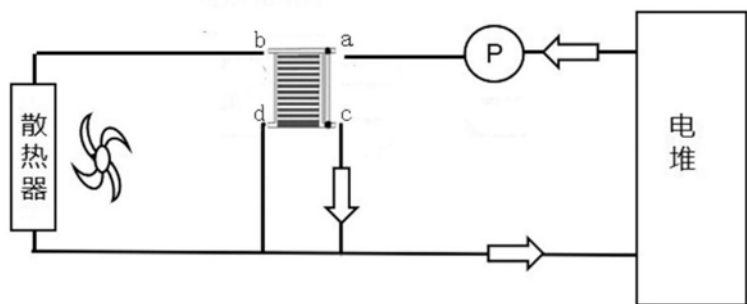
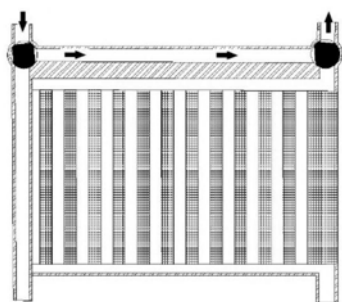


图6

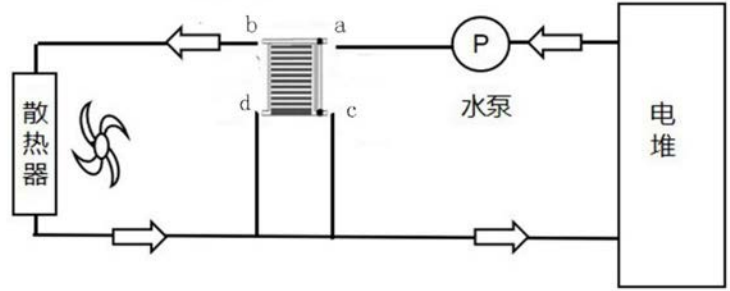
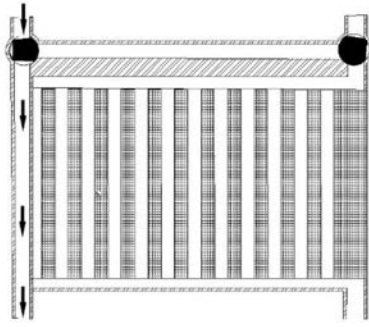


图7

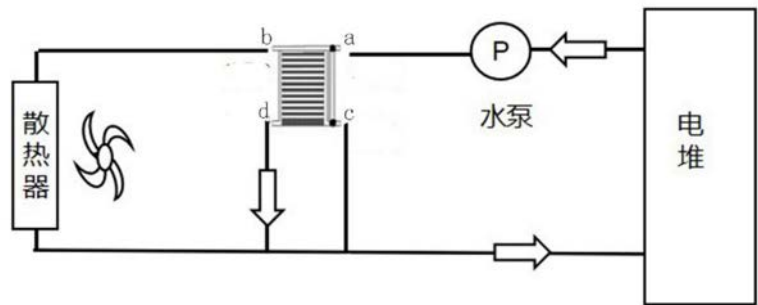
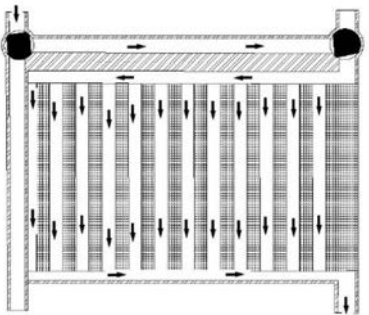


图8

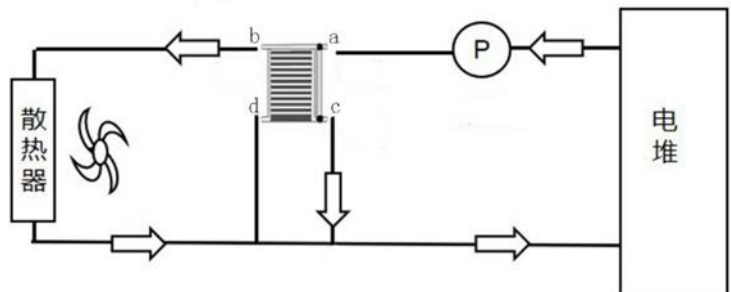
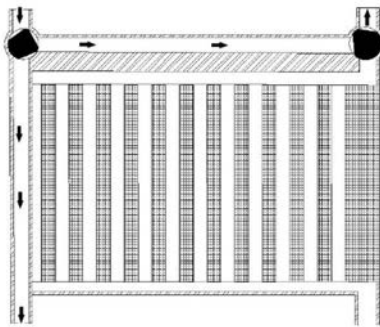


图9