

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 5 月 14 日 (14.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/093405 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 8/04007 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/114927

(22) 国际申请日: 2018 年 11 月 10 日 (10.11.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811320219.4 2018年11月7日 (07.11.2018) CN

(71) 申请人: 中山大洋电机股份有限公司
(ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD)
[CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。大洋电机新动力科技有限公司(BROAD-OCEAN MOTOR EV CO.,

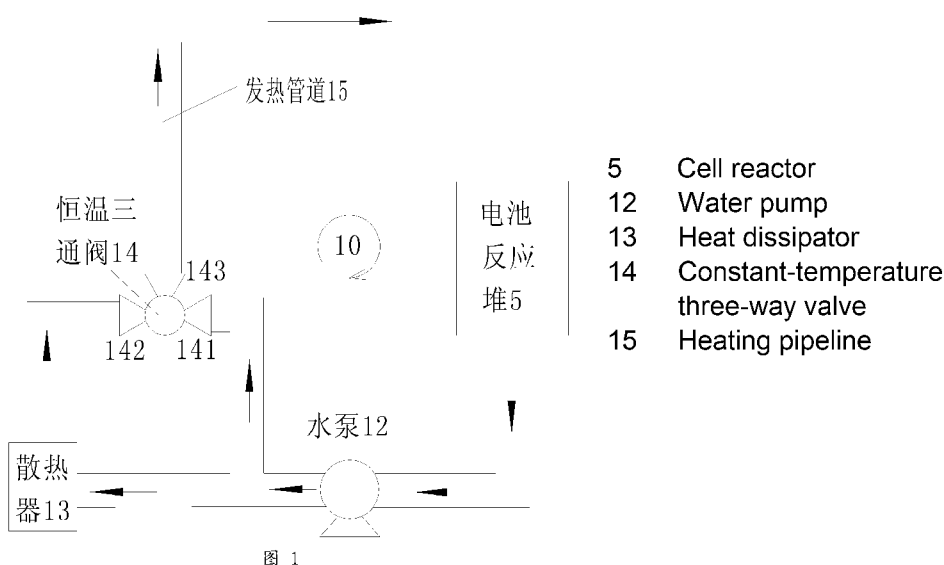
LTD) [CN/CN]; 中国北京市海淀区永丰路5号院2号楼101室, Beijing 100089 (CN)。

(72) 发明人: 邓佳(DENG, Jia); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。李勇(LI, Yong); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。易勇(YI, Yong); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。陈星富(CHEN, Xingfu); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。李海君(LI, Haijun); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。

(74) 代理人: 中山市汉通知识产权代理事务所(普通合伙)(ZHONGSHAN HANTONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY(GENERAL

(54) Title: COOLING CIRCULATION SYSTEM FOR FUEL CELL

(54) 发明名称: 一种燃料电池冷却循环系统



(57) Abstract: Disclosed is a cooling circulation system for a fuel cell. The system comprises a cooling system (10), the cooling system (10) comprising a cell reactor (5) used for power generation using an electrochemical reaction between air and hydrogen, a water pump (12), a heat dissipator (13), a constant-temperature three-way valve (14), and a pipeline. The cell reactor (5), the water pump (12), the heat dissipator (13) and the constant-temperature three-way valve (14) are connected through the pipeline, and at least part of the pipeline is a heating pipeline (15). The heating pipeline (15) is directly used for heating a coolant for the fuel cell, so as to not only optimize the

PARTNERSHIP)); 中国广东省中山市东区
新兴花园翠园街 2-8 幢首层 13\14 卡,
Guangdong 528400 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

heating and circulating performance of the coolant, but also improve the operating efficiency of the fuel cell. In addition, the system has a simple and compact structure, and does not increase the volume of the fuel cell, thereby saving on the space and costs of the fuel cell.

(57) 摘要: 一种燃料电池冷却循环系统, 包括冷却系统(10), 所述冷却系统(10)包括利用空气和氢气的电化学反应而发电的电池反应堆(5)、水泵(12)、散热器(13)、恒温三通阀(14)和管道, 所述电池反应堆(5)、水泵(12)、散热器(13)、恒温三通阀(14)之间通过管道连接, 所述管道至少部分是发热管道(15), 直接利用发热管道(15)对燃料电池的冷却液进行加热, 不仅可以优化对冷却液的加热与流通性能, 从而提高燃料电池的工作效率; 而且结构简单、紧凑, 不会增加燃料电池的体积, 从而节约燃料电池的空间和成本。

一种燃料电池冷却循环系统

技术领域：

本发明涉及一种燃料电池冷却循环系统。

背景技术：

现有的燃料电池包括利用电化学反应而发电的电池反应堆，对电池反应堆进行降温的冷却系统、以及对电池反应堆和冷却系统进行控制的燃料电池系统控制器。电池反应堆包括电池反应堆和抽风装置，抽风装置向电池反应堆送入空气，电池反应堆利用储存在气瓶中的氢气与被送入的空气中的氧气之间发生电化学反应来产生电能，在此过程中电池反应堆会排出大量的反应副产物——热量和水，其中，热量被冷却系统带走，而水则会残留在燃料电池质子交换膜上。在低温环境下，关闭电池反应堆后残留在燃料电池质子交换膜上的水将会结冰，进而破坏燃料电池质子交换膜。同时，燃料电池的最佳工作温度在 60℃-70℃ 之间，在低温状态下燃料电池的可靠性不足，且在低温冷启动时启动的等待时间过长，不能快速提高燃料电池温度，将会严重影响燃料电池的效率。

为解决上述问题，公开号为 CN108615916A 的中国专利公开了一种燃料电池，通过在燃料电池冷却系统的回路上增加一个单独的加热器，加热器内部装有加热元件，加热元件通电后，将流入加热器的冷却液加热，从而解决了低温启动时，因温度过低而造成燃料电池工作效率低的问题，但该技术还存在如下问题：一方面，现有加热器的冷却液加热与流通性能差，影响燃料电池工作效率；另一方面，因加热器体积较大，占用燃料电池空间，造成燃料电池成本增加。

发明内容：

本发明的目的是提供一种燃料电池冷却循环系统，不仅可以优化对冷却液加热与流通性能，而且结构简单、紧凑。

一种燃料电池冷却循环系统，包括冷却系统，所述冷却系统包括利用空气和氢气的电化学反应而发电的电池反应堆、水泵、散热器、恒温三通阀和管道，所述电池反应堆、水泵、散热器、恒温三通阀之间通过管道连接，所述管道至少

部分是发热管道。

上述所述发热管道包括管道本体和发热单元，所述管道本体包括管壁、内壁面和外壁面，发热单元设于管壁中或内壁面或外壁面上。

上述所述发热单元的截面形状是圆环状或圆弧状或方形。

上述所述发热单元是多个，多个发热单元沿管道本体长度方向间隔配置。

上述所述发热单元是多个，多个发热单元沿管道本体周向间隔配置。

上述所述发热单元是自发热器件或电发热器件。

上述所述电发热器件是电阻丝或发热片或微波器件或 PTC 发热体。

上述所述发热管道与电池反应堆之间的管道通过三通接头或直通接头连接。

上述所述电发热器件通过管道本体或三通接头或直通接头与外部电源电连接。

上述所述电池反应堆的冷却液入口处设有第一温度传感器，电池反应堆的冷却液出口处设有第二温度传感器，所述电池反应堆的冷却液出口与水泵的冷却液入口连接，所述水泵的冷却液出口与散热器的冷却液入口连接，散热器的冷却液出口与恒温三通阀的第二阀口连接，恒温三通阀的第一阀口与水泵的冷却液出口连接，恒温三通阀的第三阀口与电池反应堆的冷却液入口连接。

上述所述恒温三通阀的第三阀口与电池反应堆的冷却液入口连接的管道至少部分是发热管道。

上述所述水泵与散热器之间设有电磁三通阀，电磁三通阀的其中一个接口通过管道与电池反应堆的冷却液入口连接，所述电磁三通阀与电池反应堆的冷却液入口之间连接的管道至少部分是发热管道。

上述所述电磁三通阀包括第一接口，第二接口和第三接口，第一接口连接水泵的冷却液出口，第二接口与散热器的冷却液入口及恒温三通阀的第一阀口连接，第三接口与电池反应堆的冷却液入口连接。

上述所述冷却系统还包括冷却液补充回路，所述冷却液补充回路包括去离

子过滤器、膨胀水箱和压力传感器，去离子过滤器一端通过管道与电池反应堆的冷却液入口连接，去离子过滤器另一端与膨胀水箱连接，膨胀水箱另一端与水泵的冷却液入口连接，压力传感器位于冷却系统内并检测冷却系统的冷却液液压。

上述所述电池反应堆的冷却液入口与去离子过滤器之间连接有电磁阀。

本发明与现有技术相比，具有如下效果：

1) 所述管道至少部分是发热管道，直接利用发热管道对燃料电池的冷却液进行加热，不仅可以优化对冷却液加热与流通性能，从而提高燃料电池的工作效率；而且结构简单、紧凑，不会增加燃料电池的体积，从而节约燃料电池的空间和成本。

2) 发热管道包括管道本体和发热单元，所述管道本体包括管壁、内壁面和外壁面，发热单元设于管壁中，通过把发热单元设置于管壁中不仅能快速加热，而且密封效果好；发热单元位于管道本体内壁面，可以快速加热，发热单元与冷却液直接接触且接触面积较大，从而达到提高发热效率；发热单元位于管道本体外壁面，不仅可实现发热，而且方便发热单元的安装及更换。

3) 发热单元是圆环状或圆弧状或方形，圆环状的发热单元可包裹或覆盖整段管道本体，使得能快速提升冷却液的温度，发热效果好；圆弧状发热单元可更紧贴管道本体，使得安装方便，成本低；方形的发热单元，当管道本体不是圆柱形或圆形时可更好的根据需要灵活安装。

4) 发热单元沿管道本体长度方向间隔配置，可沿着液体的流向一直加热，较少损耗。

5) 发热单元沿管道本体周向间隔配置，周向分布可使液体加热均匀。

6) 发热单元是自发热器件，使用自发热器件，无需增加其他的提供能源的装置，结构简单；电发热器件，使用这种发热单元更加成熟、安全有效，可根据需求对发热单元进行统一控制。

7) 发热单元是电阻丝或发热片或微波器件或 PTC 发热体，使用常见的发热

单元，在发热单元需更换时，可随时更换，节约成本及时间。

8) 所述发热管道与电池反应堆之间的管道通过三通接头或直通接头连接，根据实际需求使用不同的接头，不仅方便安装与更换，还可减少成本，在不需要加热的部分使用普通管道，需要加热的部分使用发热管道。

9) 所述电发热器件通过管道本体或三通接头或直通接头与外部电源电连接，通过在管道本体或三通接头或直通接头接外部电源，可更方便接线及更换。

10) 所述电池反应堆的冷却液入口处设有第一温度传感器，电池反应堆的冷却液出口处设有第二温度传感器，所述电池反应堆的冷却液出口与水泵的冷却液入口连接，所述水泵的冷却液出口与散热器的冷却液入口连接，散热器的冷却液出口与恒温三通阀的第二阀口连接，恒温三通阀的第一阀口与水泵的冷却液出口连接，恒温三通阀的第三阀口与电池反应堆的冷却液入口连接，利用恒温三通阀控制冷却系统中冷却液的流向，设计、结构简单，电池工作效率高。

11) 所述恒温三通阀的第三阀口与电池反应堆冷却液入口之间连接的管道至少部分是发热管道，发热管道安装位置合理，发热效果好，能耗损失小。

12) 所述水泵与散热器之间设有电磁三通阀，电磁三通阀的其中一个接口通过管道与电池反应堆的冷却液入口连接，所述电磁三通阀与电池反应堆冷却液入口之间连接的管道至少部分是发热管道，通过电磁三通阀实现电池反应堆的冷启动与正常工作状态切换，当冷启动时，电磁三通阀打开，接通发热管道对冷却液加热；当温度达到正常工作要求后，通过关闭电磁三通阀来切断发热管道，接通散热器或恒温三通阀进入常工作状态，从而实现燃料电池冷却循环系统的冷启动与正常工作状态快速切换，提高加热或散热效率。

13) 所述冷却系统还包括冷却液补充回路，所述冷却液补充回路包括去离子过滤器、膨胀水箱和压力传感器，冷却液补充回路用于平衡冷却系统的液压及冷却液的补充，去离子过滤器可过滤冷却液中的离子；所述压力传感器位于电池反应堆的冷却液出口，对液压的检测更准确。

14) 电池反应堆的冷却液入口与去离子过滤器之间连接有电磁阀，压力传

感器检测冷却系统的冷却液液压，燃料电池系统控制器可根据冷却液液压对电磁阀进行控制，确保冷却系统的液压正常。

附图说明：

图 1 是本发明实施例一提供的燃料电池冷却循环系统结构方框图；

图 2 是本发明实施例一提供的另一种燃料电池冷却循环系统结构方框图；

图 3 是本发明实施例一提供的发热管道结构图；

图 4 是本发明实施例二提供的发热管道结构图；

图 5 是本发明实施例三提供的发热管道结构图；

图 6a 至图 6c 是本发明实施例四的发热管道结构图；

图 7 是本发明实施例五的燃料电池冷却循环系统结构方框图；

图 8 是本发明实施例六的燃料电池冷却循环系统结构方框图；

图 9 是图 8 的燃料电池冷却循环系统优选项的结构方框图；

图 10 是本发明实施例七的燃料电池冷却循环系统结构方框图；

图 11 是图 10 的燃料电池冷却循环系统优选项的结构方框图。

具体实施方式：

下面通过具体实施例并结合附图对本发明作进一步详细的描述。

实施例一：如图 1 至图 3 所示一种燃料电池冷却循环系统，包括冷却系统 10，所述冷却系统 10 包括利用空气和氢气的电化学反应而发电的电池反应堆 5、水泵 12、散热器 13、恒温三通阀 14 和管道，所述电池反应堆 5、水泵 12、散热器 13、恒温三通阀 14 之间通过管道连接，所述管道至少部分是发热管道 15，所述发热管道 15 包括管道本体 151 和发热单元 152，所述管道本体 151 包括管壁 1511、内壁面 1512 和外壁面 1513，所述发热单元 152 设于管壁 1511 中或内壁面 1512 或外壁面 1513 上，所述发热单元 152 的截面形状是圆环状，所述发热单元 152 可以是电发热器件如：电阻丝或发热片或微波器件或 PTC 发热体等，所述发热单元 152 还可以是自发热器件如：金属镁、氢氧化钠、金属钒、金属钛

等。

实施例二：如图 4 所示，本实施例是在实施例一的基础上进一步改进，所述发热单元是圆弧状，所述发热单元 152 设置在管道本体的任何位置，例如：在管壁 1511 中或者在内壁面 1512 上或者外壁面 1513 上，所述发热单元 152 可以是一个，也可以是多个；当发热单元 152 为多个的时候，发热单元 152 沿管道本体 151 周向间隔配置，所述间隔配置方式可以是均布也可以是不规则的分布方式。

实施例三：如图 5 所示，本实施例是在实施例一的基础上进一步改进，所述发热单元是方形，所述发热单元 152 设置在管道本体的任何位置，例如：在管壁 1511 中或者在内壁面 1512 上或者外壁面 1513 上，所述发热单元 152 可以是一个，也可以是多个；当发热单元 152 为多个的时候，发热单元 152 沿管道本体 151 周向间隔配置，所述间隔配置方式可以是均布也可以是不规则的分布方式。

实施例四：如图 6a 至图 6c 所示，本实施例是在实施例一的基础上进一步改进，所述发热单元 152 设置在管道本体的任何位置，例如：在管壁 1511 中或者在内壁面 1512 上或者外壁面 1513 上，所述发热单元 152 可以是一个，也可以是多个，当所述发热单元 152 是多个，多个发热单元 152 沿管道本体 151 长度方向间隔配置，所述间隔配置方式可以是均布也可以是不规则的分布方式。

实施例五：如图 7 所示，本实施例是在实施例一至实施例四的基础上进一步改进，所述发热管道 15 与电池反应堆 5 之间的管道通过三通接头 16 或直通接头（图中未显示）连接，所述电发热器件通过管道本体 151 或三通接头 16 或直通接头（图中未显示）与外部电源（图中未显示）电连接。

实施例六：如图 8 至图 9，本实施例是在实施例一至实施例四的基础上进一步改进，所述电池反应堆 5 的冷却液入口处设有第一温度传感器 31、电池反应堆 5 的冷却液出口处设有第二温度传感器 32，电池反应堆 5 冷却液出口与水泵 12 的冷却液入口连接，所述水泵 12 的冷却液出口与散热器 13 的冷却液入口连接，散热器 13 的冷却液出口与恒温三通阀 14 的第二阀口 142 连接，恒温三通阀 14 的第一阀口 141 与水泵 12 的冷却液出口连接，恒温三通阀 14 的第三阀口 143 与电池反应堆 5 的冷却液入口连接，所述恒温三通阀 14 的第三阀口 143 与电池反应堆 5 的冷却液入口连接的管道至少部分是发热管道 15，所述冷却系统 10 还包括冷却液补充回路 20，所述冷却液补充回路 20 包括去离子过滤器 24、膨胀水箱 22 和压力传感器 23，去离子过滤器 24 一端通过管道与电池反应堆 5 的冷却液入口连接，去离子过滤器 24 另一端与膨胀水箱 22 连接，膨胀水箱 22 另一端与水泵 12 的冷却液入口连接，所述膨胀水箱位于冷却系统 10 的最高点，压力传感器 23 位于冷却系统 10 内并检测冷却系统 10 的冷却液液压，所述电池反应堆 5 的冷却液入口与去离子过滤器 24 之间连接有电磁阀 21。

实施例七：如图 10 至图 11 所示，本实施例是在实施例一至实施例四的基础上进一步改进，所述电池反应堆 5 的冷却液入口处设有第一温度传感器 31、电池反应堆 5 的冷却液出口处设有第二温度传感器 32，电池反应堆 5 的冷却液出口与水泵 12 的冷却液入口连接，所述水泵 12 的冷却液出口与散热器 13 的冷却液入口连接，散热器 13 的冷却液出口与恒温三通阀 14 的第二阀口 142 连接，恒温三通阀 14 的第一阀口 141 与水泵 12 的冷却液出口连接，恒温三通阀 14 的第三阀口 143 与电池反应堆 5 的冷却液入口连接，所述水泵 12 与散热器 13 之间设有电磁三通阀 17，电磁三通阀 17 的其中一个接口通过管道与电池反应堆 5 的冷却液入口连接，所述电磁三通阀 17 与电池反应堆 5 冷却液入口之间连接的管道至少部分是发热管道 15，所述电磁三通阀 17 包括第一接口 171，第二接口 172

和第三接口 173，第一接口 171 连接水泵 12 的冷却液出口，第二接口 172 与散热器 13 的冷却液入口及恒温三通阀 14 的第一阀口 141 连接，第三接口 173 与电池反应堆 5 的冷却液入口连接，当冷启动时，电磁三通阀 17 打开，接通发热管道 15 对冷却液加热；当温度达到正常工作要求后，通过关闭电磁三通阀 17 来切断发热管道 15，接通散热器 13 或恒温三通阀 14 进入常工作状态，所述冷却液补充回路 20 包括去离子过滤器 24、膨胀水箱 22 和压力传感器 23，去离子过滤器 24 一端通过管道与电池反应堆 5 的冷却液入口连接，去离子过滤器 24 的另一端与膨胀水箱 22 连接，膨胀水箱 22 另一端与水泵 12 的冷却液入口连接，所述膨胀水箱位于冷却系统的最高点，压力传感器 23 位于冷却系统 10 内并检测冷却系统 10 的冷却液液压，所述电池反应堆 5 的冷却液入口与去离子过滤器 24 之间连接有电磁阀 21。

以上实施例为本发明的较佳实施方式，但本发明的实施方式不限于此，其他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，均为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

- 1、一种燃料电池冷却循环系统，包括冷却系统（10），所述冷却系统（10）包括利用空气和氢气的电化学反应而发电的电池反应堆（5）、水泵（12）、散热器（13）、恒温三通阀（14）和管道，所述电池反应堆（5）、水泵（12）、散热器（13）、恒温三通阀（14）之间通过管道连接，其特征在于：所述管道至少部分是发热管道（15）。
- 2、根据权利要求1所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述发热管道（15）包括管道本体（151）和发热单元（152），所述管道本体（151）包括管壁（1511）、内壁面（1512）和外壁面（1513），发热单元（152）设于管壁（1511）中或内壁面（1512）上或外壁面（1513）上。
- 3、根据权利要求2所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述发热单元（152）的截面形状是圆环状或圆弧状或方形。
- 4、根据权利要求3所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述发热单元（152）是多个，多个发热单元（152）沿管道本体（151）长度方向间隔配置。
- 5、根据权利要求3所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述发热单元（152）是多个，多个发热单元（152）沿管道本体（151）周向间隔配置。
- 6、根据权利要求2所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述发热单元（152）是自发热器件或电发热器件。
- 7、根据权利要求6所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述电发热器件是电阻丝或发热片或微波器件或PTC发热体。
- 8、根据权利要求1或2或3或4或5或6或7所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述发热管道（15）与电池反应堆（5）之间的管道通过三通接头（16）或直通接头连接。
- 9、根据权利要求6或7所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述电发热器件通过管道本体（151）或三通接头（16）或直通接头与外部电源电连

接。

10、根据权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 或 6 或 7 所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述电池反应堆（5）的冷却液入口处设有第一温度传感器（31），电池反应堆（5）的冷却液出口处设有第二温度传感器（32），所述电池反应堆（5）的冷却液出口与水泵（12）的冷却液入口连接，所述水泵（12）的冷却液出口与散热器（13）的冷却液入口连接，散热器（13）的冷却液出口与恒温三通阀（14）的第二阀口（142）连接，恒温三通阀（14）的第一阀口（141）与水泵（12）的冷却液出口连接，恒温三通阀（14）的第三阀口（143）与电池反应堆（5）的冷却液入口连接。

11、根据权利要求 10 所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述恒温三通阀（14）的第三阀口（143）与电池反应堆（5）的冷却液入口连接的管道至少部分是发热管道（15）。

12、根据权利要求 10 所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述水泵（12）与散热器（13）之间设有电磁三通阀（17），电磁三通阀（17）的其中一个接口通过管道与电池反应堆（5）的冷却液入口连接，所述电磁三通阀（17）与电池反应堆（5）的冷却液入口之间连接的管道至少部分是发热管道（15）。

13、根据权利要求 12 所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述电磁三通阀（17）包括第一接口（171），第二接口（172）和第三接口（173），第一接口（171）连接水泵（12）的冷却液出口，第二接口（172）与散热器（13）的冷却液入口及恒温三通阀（14）的第一阀口（141）连接，第三接口（173）与电池反应堆（5）的冷却液入口连接。

14、根据权利要求 13 所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述冷却系统（10）还包括冷却液补充回路（20），所述冷却液补充回路（20）包括去离子过滤器（24）、膨胀水箱（22）和压力传感器（23），去离子过滤器（24）一端通过管道与电池反应堆 5 的冷却液入口连接，去离子过滤器（24）另一端与膨胀水箱（22）连接，膨胀水箱（22）另一端与水泵（12）的冷却液入口连接，压力传感器

(23) 位于冷却系统 (10) 内并检测冷却系统 (10) 的冷却液液压。

15、根据权利要求 14 所述的一种燃料电池冷却循环系统，其特征在于：所述电池反应堆 (5) 的冷却液入口与去离子过滤器 (24) 之间连接有电磁阀 (21)。

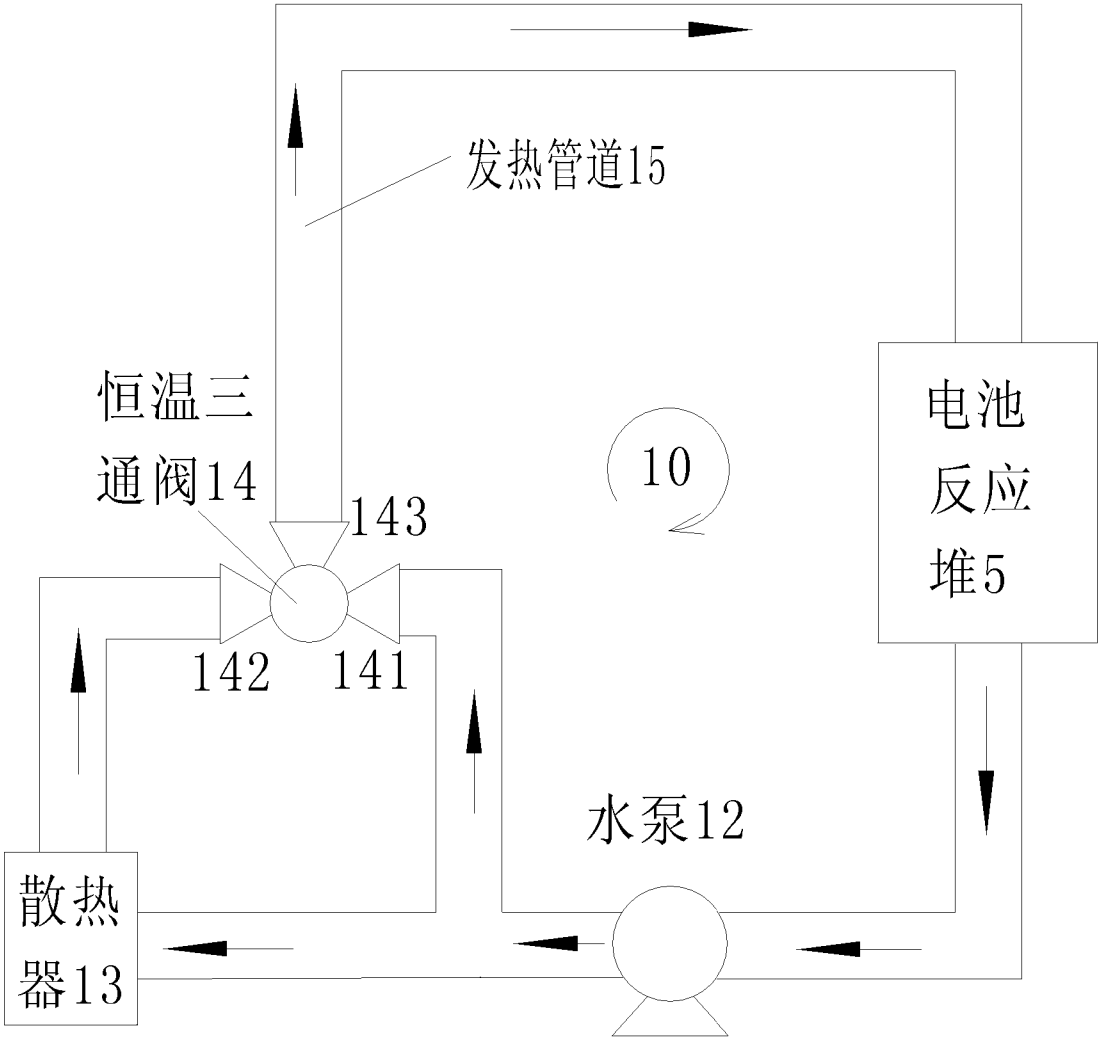


图 1

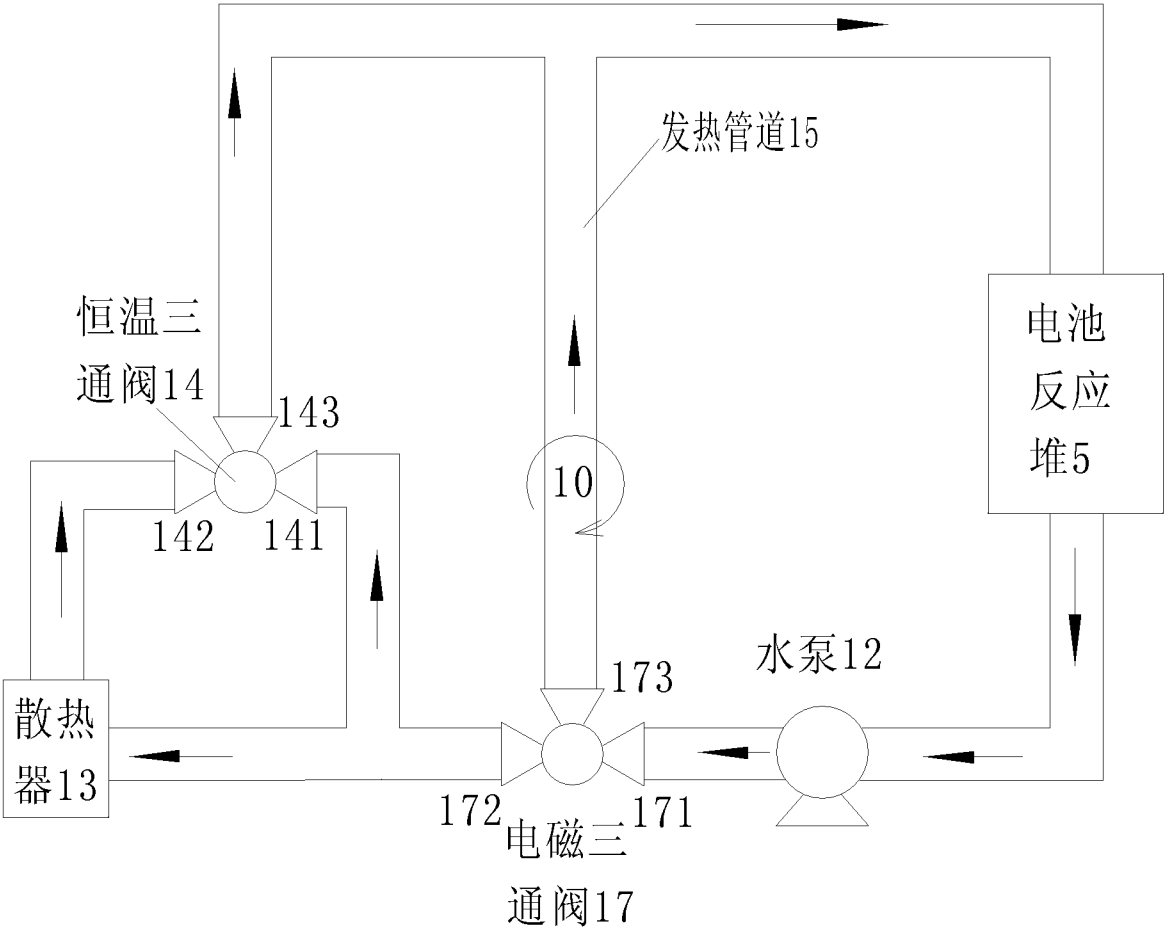


图 2

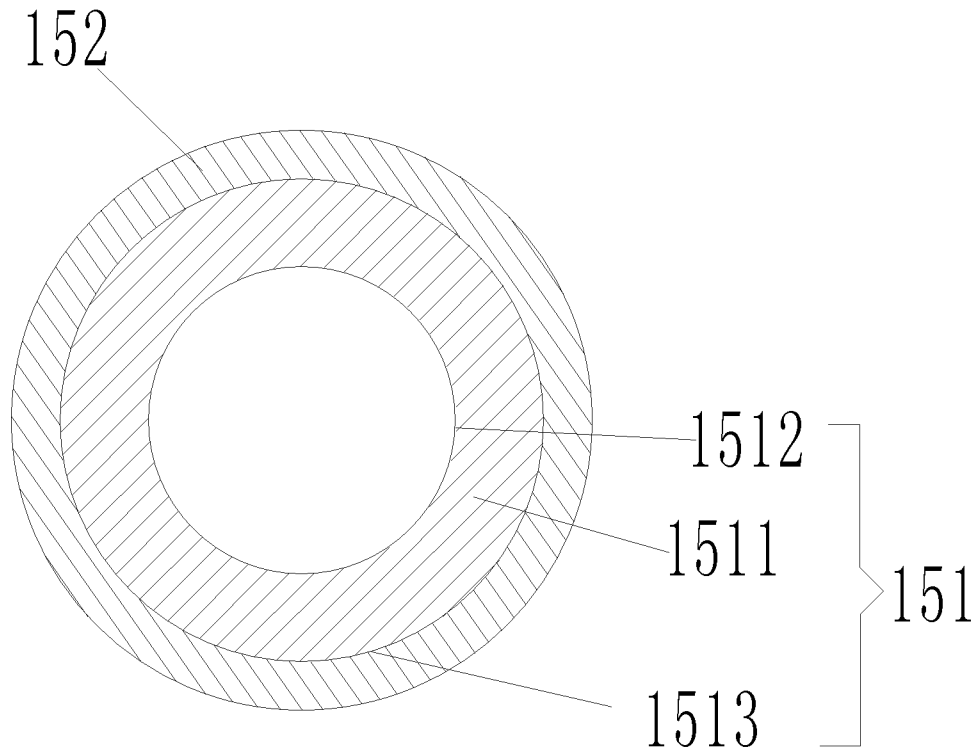


图 3

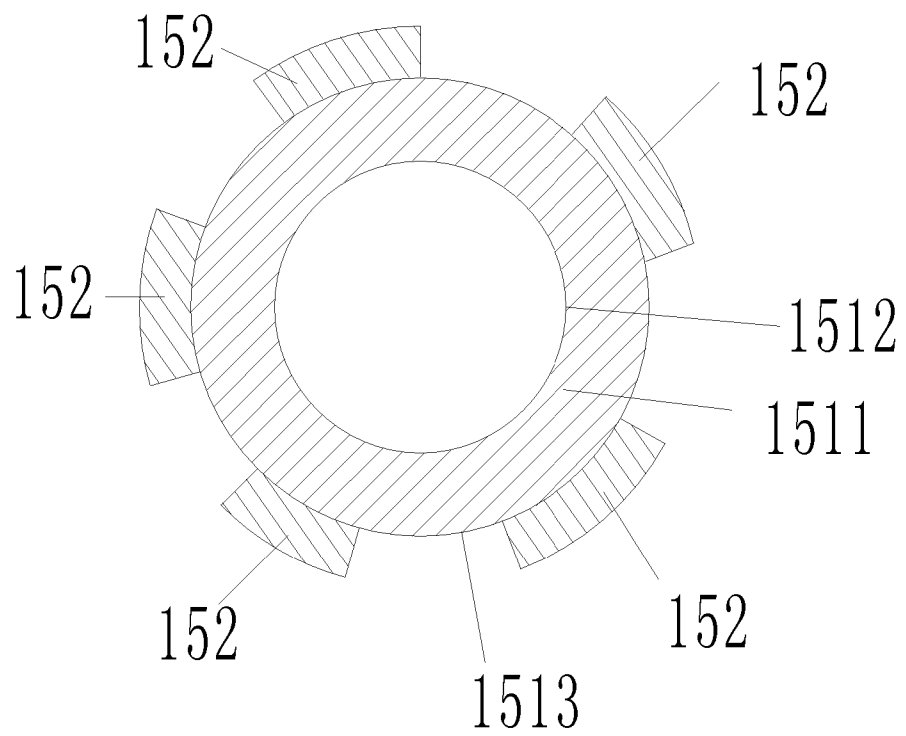


图 4

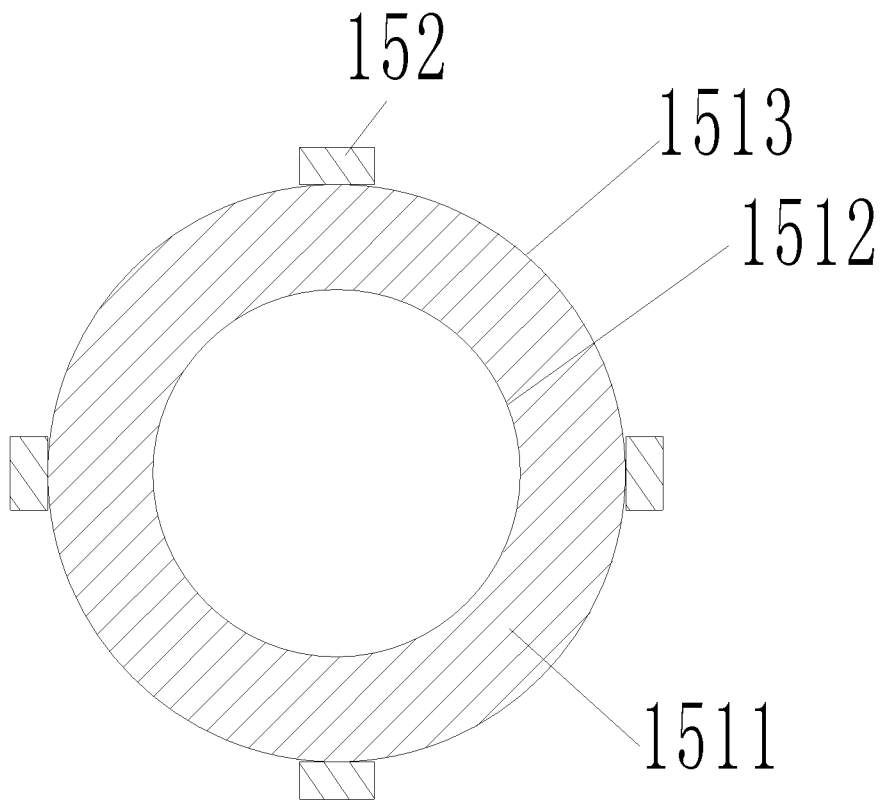


图 5

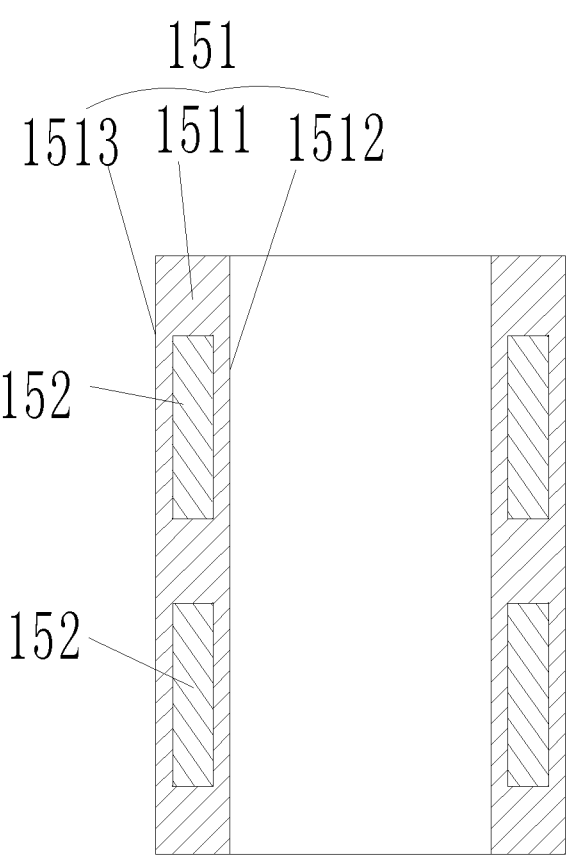


图 6a

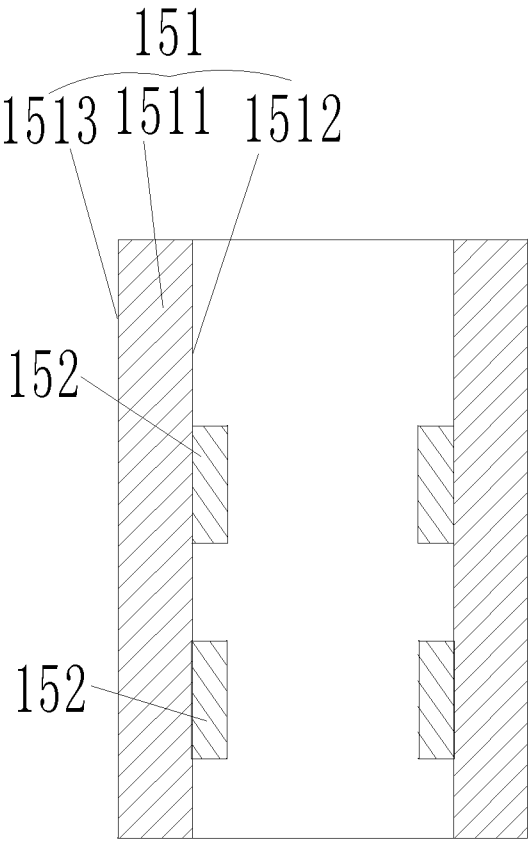


图 6b

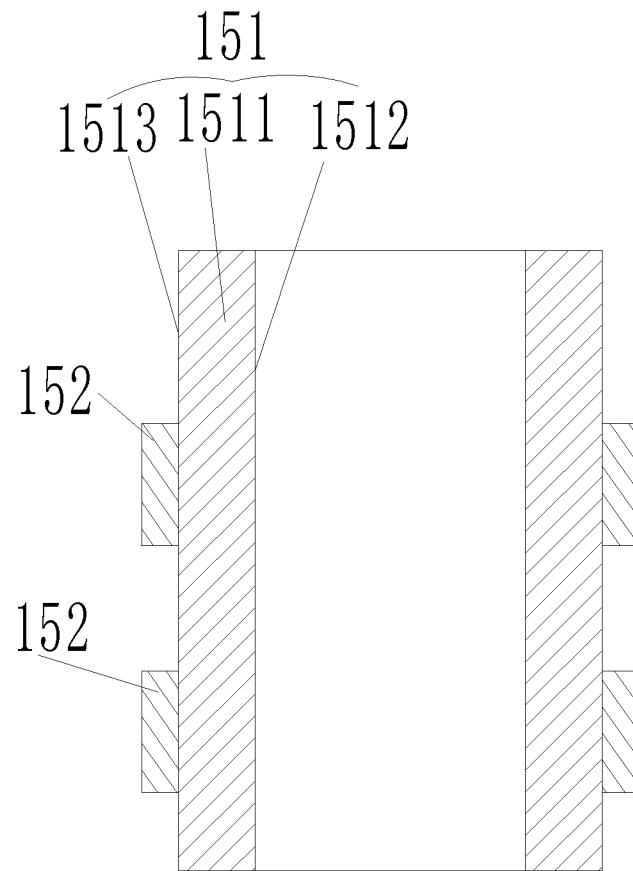


图 6c

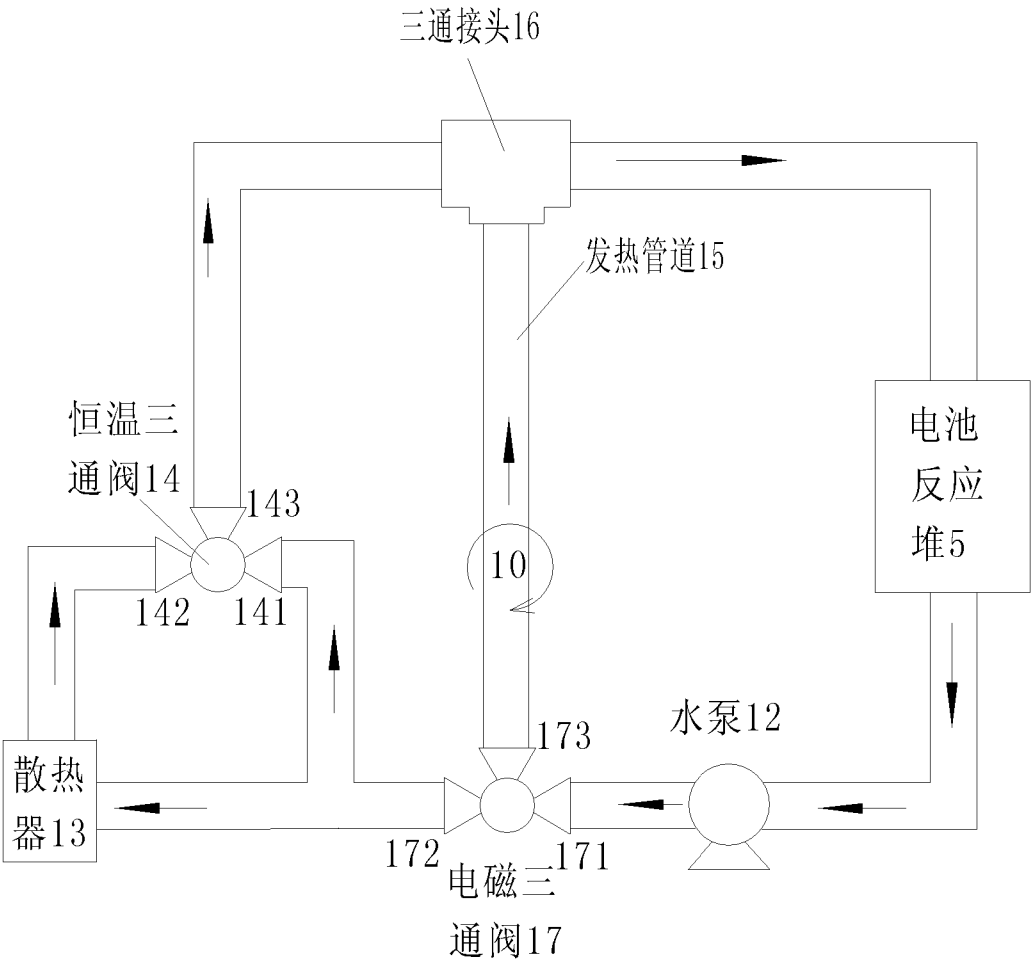


图 7

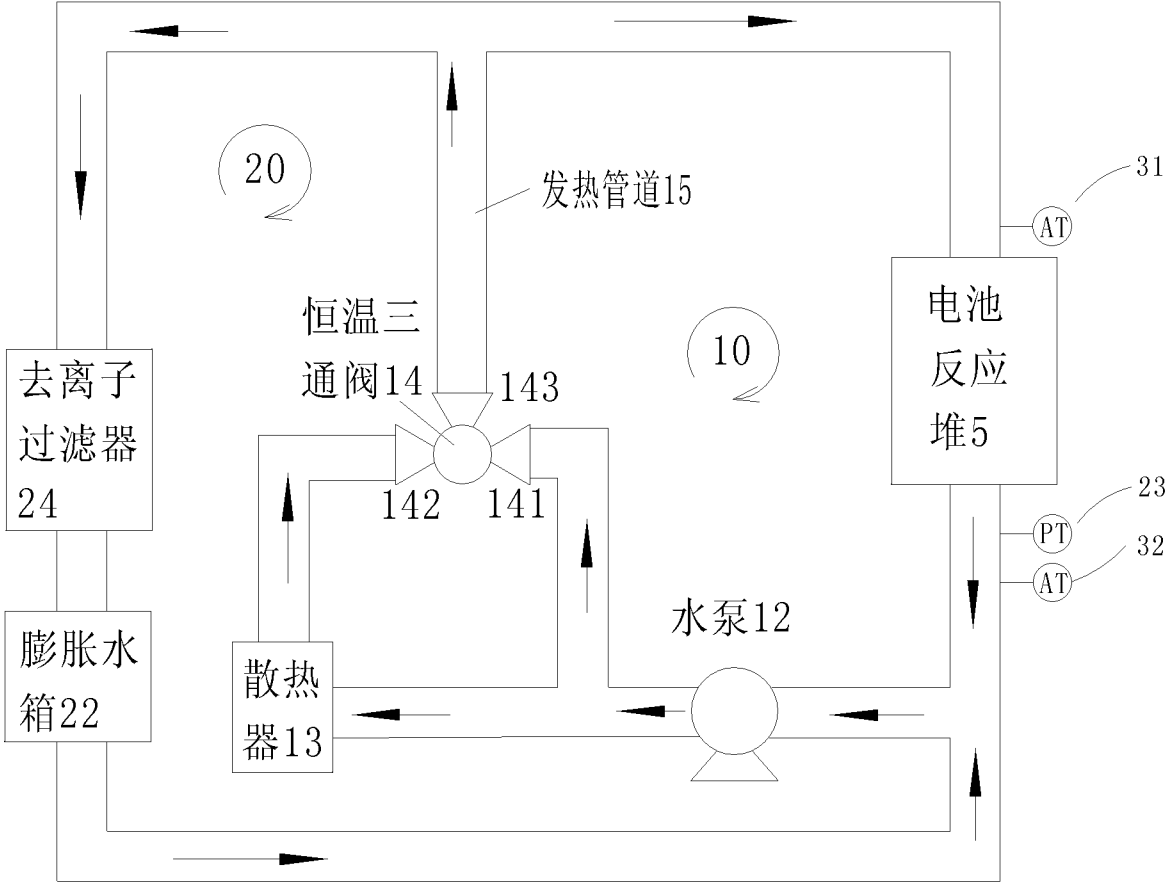


图 8

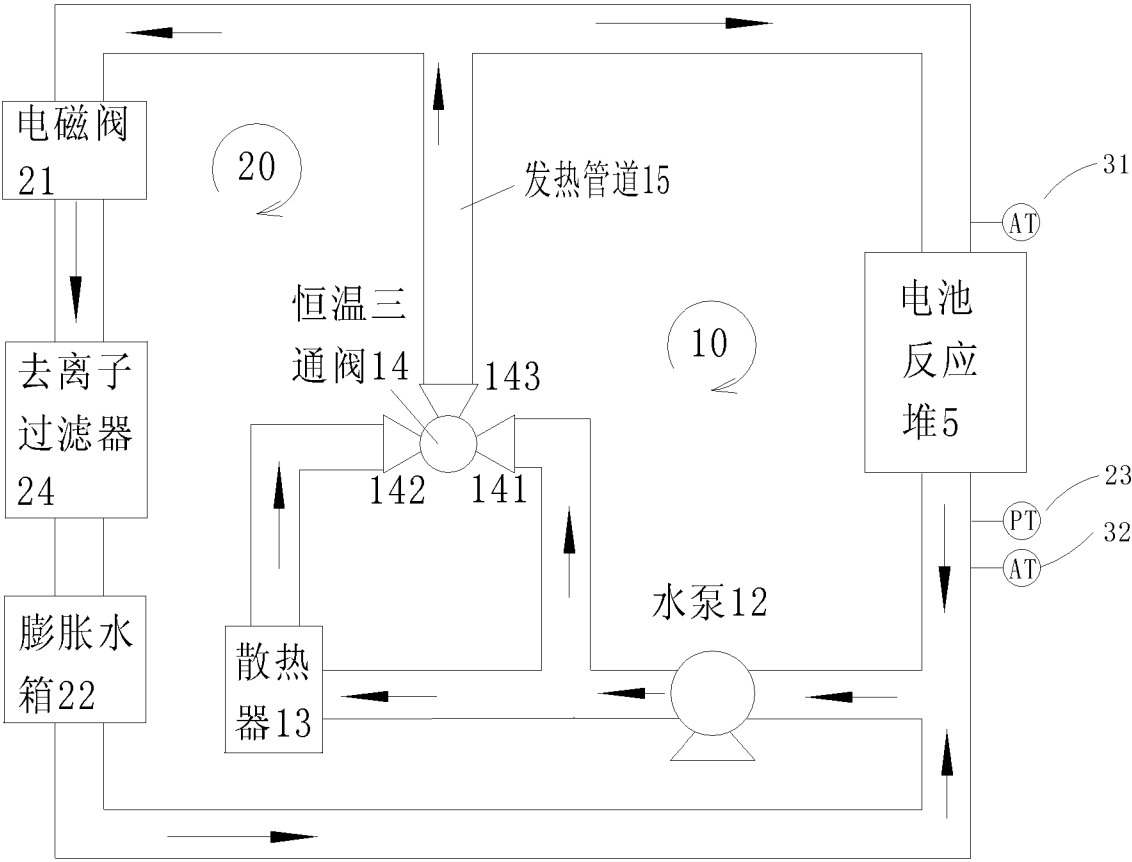


图 9

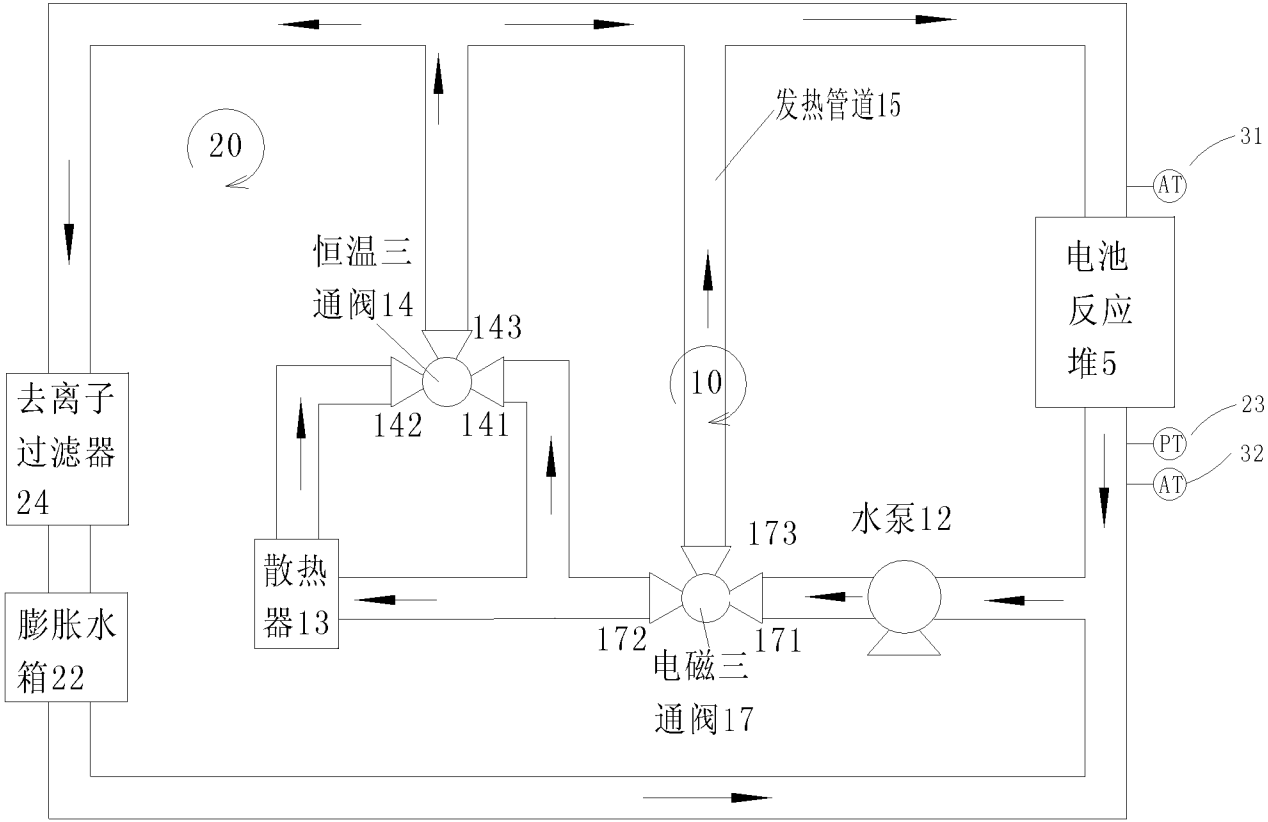


图 10

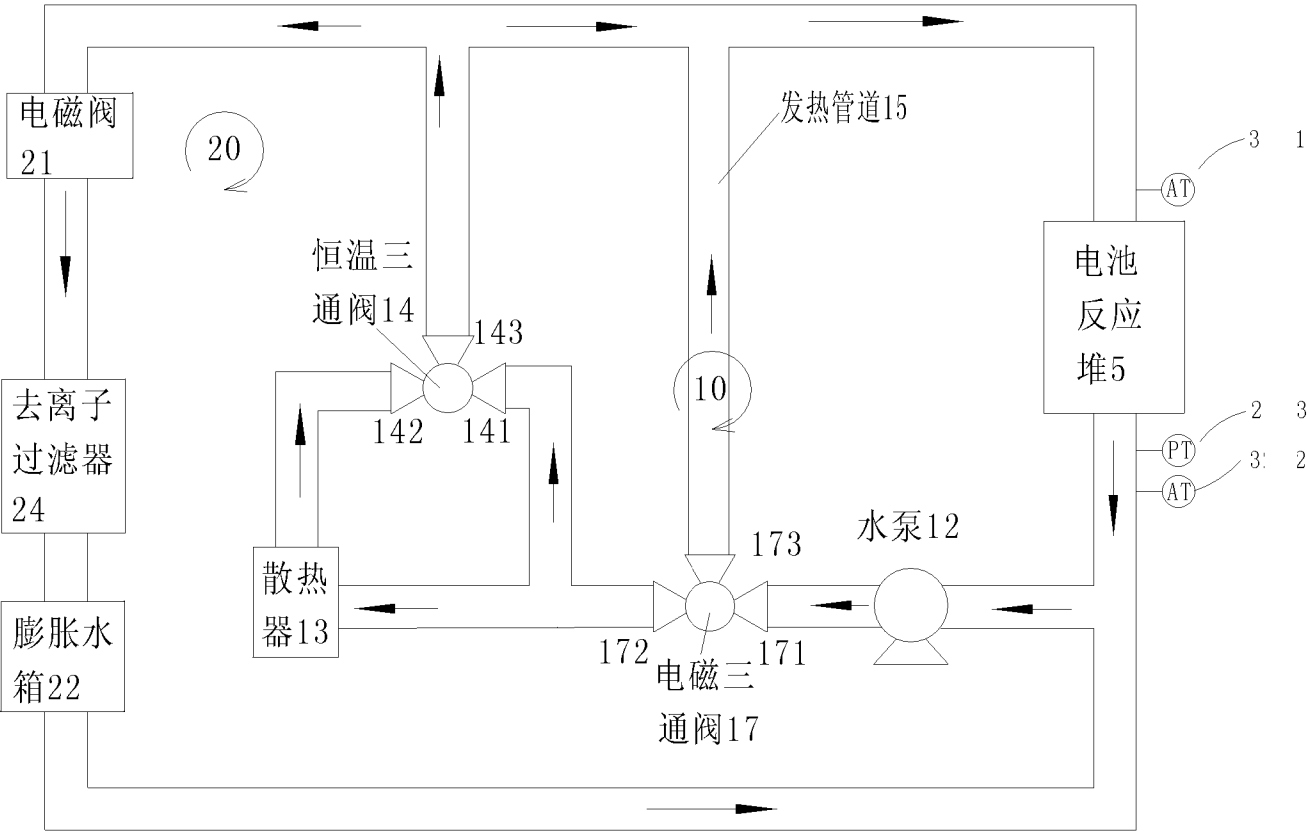


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/114927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/04007(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: 燃料电池, 冷却, 加热, 发热, 管道, 水泵, 散热器, 三通, 控制, 启动, fuel w cell, cool, heat, pipe, tube, pump, radiator, tee w valve, triple w valve, control, start

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108615916 A (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD. et al.) 02 October 2018 (2018-10-02) description, paragraphs [0034]-[0041], and figures 1 and 2	1-15
Y	CN 105101491 A (LANGFANG AIDI INDUSTRIAL CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 November 2015 (2015-11-25) description, paragraphs [0005]-[0010], and figure 1	1-15
Y	CN 108091903 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 29 May 2018 (2018-05-29) description, paragraphs [0061]-[0082], and figure 3	12-15
A	CN 102496730 A (SUNRISE POWER CO., LTD.) 13 June 2012 (2012-06-13) entire document	1-15
A	CN 206430367 U (JIANGSU UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 22 August 2017 (2017-08-22) entire document	2-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2019

Date of mailing of the international search report

26 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/114927

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108615916	A	02 October 2018	CN	208423063	U	22 January 2019
CN	105101491	A	25 November 2015	None			
CN	108091903	A	29 May 2018	CN	207896208	U	21 September 2018
CN	102496730	A	13 June 2012	None			
CN	206430367	U	22 August 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/114927

A. 主题的分类 H01M 8/04007(2016.01) i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01M 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, GOOGLE: 燃料电池, 冷却, 加热, 发热, 管道, 水泵, 散热器, 三通, 控制, 启动, fuel w cell, cool, heat, pipe, tube, pump, radiator, tee w valve, triple w valve, control, start																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108615916 A (中山大洋电机股份有限公司 等) 2018年 10月 2日 (2018 - 10 - 02) 说明书第[0034]-[0041]段, 附图1-2</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105101491 A (廊坊市爱帝工业控制技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第[0005]-[0010]段, 附图1</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108091903 A (清华大学) 2018年 5月 29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第[0061]-[0082]段, 附图3</td> <td>12-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102496730 A (新源动力股份有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206430367 U (江苏理工学院) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文</td> <td>2-7</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 108615916 A (中山大洋电机股份有限公司 等) 2018年 10月 2日 (2018 - 10 - 02) 说明书第[0034]-[0041]段, 附图1-2	1-15	Y	CN 105101491 A (廊坊市爱帝工业控制技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第[0005]-[0010]段, 附图1	1-15	Y	CN 108091903 A (清华大学) 2018年 5月 29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第[0061]-[0082]段, 附图3	12-15	A	CN 102496730 A (新源动力股份有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-15	A	CN 206430367 U (江苏理工学院) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文	2-7
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 108615916 A (中山大洋电机股份有限公司 等) 2018年 10月 2日 (2018 - 10 - 02) 说明书第[0034]-[0041]段, 附图1-2	1-15																		
Y	CN 105101491 A (廊坊市爱帝工业控制技术有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第[0005]-[0010]段, 附图1	1-15																		
Y	CN 108091903 A (清华大学) 2018年 5月 29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第[0061]-[0082]段, 附图3	12-15																		
A	CN 102496730 A (新源动力股份有限公司) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-15																		
A	CN 206430367 U (江苏理工学院) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文	2-7																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期																		
2019年 6月 17日		2019年 7月 26日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																		
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		见姬 电话号码 86-(10)-53961479																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/114927

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	108615916	A	2018年 10月 2日	CN 208423063 U	2019年 1月 22日
CN	105101491	A	2015年 11月 25日	无	
CN	108091903	A	2018年 5月 29日	CN 207896208 U	2018年 9月 21日
CN	102496730	A	2012年 6月 13日	无	
CN	206430367	U	2017年 8月 22日	无	