

(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
2019年12月26日(26.12.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/242189 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 8/04302 (2016.01) H01M 8/04746 (2016.01)
H01M 8/04701 (2016.01) H01M 8/04298 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/112276

(22) 国际申请日: 2018年10月27日(27.10.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810642067.3 2018年6月21日(21.06.2018) CN
201820957521.X 2018年6月21日(21.06.2018) 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

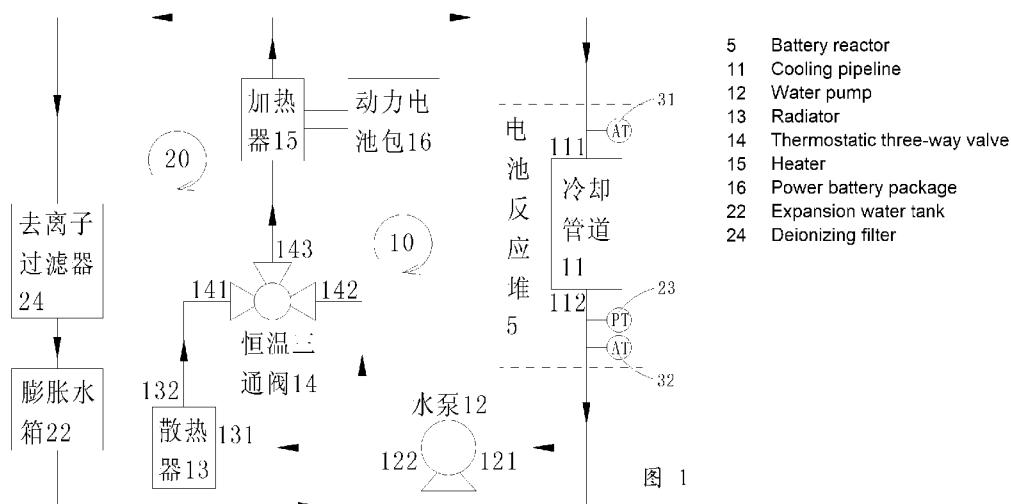
力科技有限公司(BROAD-OCEAN MOTOR EV CO., LTD) [CN/CN]; 中国北京市海淀区永丰路5号院2号楼101室, Beijing 100089 (CN)。

(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)。韦冬冬(WEI, Dongdong); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。朱太荣(ZHU, Tairong); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。赵勇富(ZHAO, Yongfu); 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 PARTNERSHIP)); 中国广东省中山市东区

(54) Title: FUEL BATTERY AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种燃料电池及其控制方法



(57) Abstract: Disclosed by the present invention are a fuel battery and a control method therefor, the fuel battery comprising a battery reactor, a cooling loop for cooling the battery reactor, and a fuel battery system controller for controlling the battery reactor and the cooling loop to operate, and the cooling loop comprising a cooling pipeline that runs through the battery reactor, a water pump, a radiator, a heater, and a thermostatic three-way valve; the fuel battery is characterized in that: a coolant replenishing loop is connected between a first water outlet of the cooling pipeline and a first water inlet of the cooling pipeline, a first temperature sensor is provided at the first water inlet of the cooling pipeline, a second temperature sensor is provided at the first water outlet of the cooling pipeline, and according to coolant temperature data detected by the first temperature sensor and the second temperature sensor, the fuel battery system controller controls the thermostatic three-way valve, the water pump and the heater to operate. When the fuel battery is started up at a low temperature, the coolant is heated by means of the heater so that the temperature of the coolant rises quickly, thereby shortening cold start wait time and improving efficiency.

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:

- 一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明公开了一种燃料电池及其控制方法, 燃料电池包括电池反应堆, 对电池反应堆进行降温的冷却回路、以及控制电池反应堆和冷却回路工作的燃料电池系统控制器, 所述冷却回路包括穿过电池反应堆的冷却管道、水泵、散热器、加热器以及恒温三通阀, 其特征在于: 冷却管道第一出水口与冷却管道第一进水口之间连接有冷却剂补充回路, 冷却管道第一进水口处设有第一温度传感器、冷却管道第一出水口处设有第二温度传感器, 燃料电池系统控制器根据第一温度传感器和第二温度传感器检测到的冷却剂温度数据控制恒温三通阀、水泵及加热器工作。燃料电池在低温冷启动时通过加热器对冷却剂进行加热, 使冷却剂迅速升温, 缩短了冷启动等待时间, 提高了效率。

一种燃料电池及其控制方法

技术领域：

本发明涉及一种燃料电池及其控制方法。

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，而反应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，在低温冷启动时启动的等待时间过长，无法快速提高燃料电池温度，将会严重影响燃料电池的效率。

发明内容：

本发明的目的是提供一种燃料电池及其控制方法，能避免燃料电池在较冷地区冷启动时无法快速提高燃料电池温度、发电效率低的问题。

本发明的目的是通过下述技术方案予以实现的。

本发明的第一个目的是提供一种燃料电池，包括利用空气和氢气的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回路、以及控制电池反应堆和冷却回路工作的燃料电池系统控制器，所述冷却回路包括穿过电池反应堆的冷却管道、水泵、散热器、加热器以及恒温三通阀，其特征在于：冷却管道的第一出水口与冷却管道的第一进水口之间连接有冷却剂补充回路，冷却管道的第一进水口处设有第一温度传感器、冷却管道的第一出水口处设有第二温度传感器，第一温度传感器和第二温度传感器将检测到的冷却剂温度数据传送给燃料电池系统控制器，燃料电池系统控制器控制恒温三通阀、水泵及加热

器工作。

上述所述冷却回路的结构如下：冷却管道的第一出水口与水泵的第二进水口连接，水泵的第二出水口与散热器的第三进水口连接，散热器的第三出水口与恒温三通阀的第一入口连接，恒温三通阀的第二入口与水泵的第二出水口连接，恒温三通阀的出口与加热器一端连接，加热器的另一端与冷却管道的第一进水口连接。

上述所述冷却剂补充回路包括去离子过滤器、膨胀水箱和压力传感器，去离子过滤器一端与冷却管道的第一进水口连接，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第二进水口连接，压力传感器位于冷却回路内并检测冷却回路的冷却剂液压。

上述所述压力传感器位于冷却管道的第一出水口处。

上述所述冷却管道的第一进水口与去离子过滤器之间连接有电磁阀，电磁阀受燃料电池系统控制器的控制。

上述所述电磁阀为两位两通常开型电磁阀。

上述所述加热器由动力电池包或交流电源或直流电源提供能源。

本发明的第二个目的是提供一种燃料电池的控制方法，所述燃料电池为上述所述的燃料电池，其特征在于，包括：燃料电池系统控制器接收到启动指令；第一温度传感器检测冷却管道第一进水口处冷却剂的第一温度值 T_1 ；若第一温度值 T_1 小于或等于预设启动温度 T_0 ，加热器开启；若第一温度值 T_1 大于预设启动温度 T_0 ，加热器关闭，电池反应堆启动。

上述所述预设启动温度 T_0 为 2°C - 10°C 。

上述在所述若第一温度值 T_1 大于预设启动温度 T_0 ，加热器关闭，电池反应堆启动的步骤后，还包括：燃料电池系统控制器接收到关闭燃料电池指令后，电池反应堆在预设时间内按照预设小功率发电，其中，预设小功率小于额定功率；在预设时间后停止发电，电池反应堆关闭。

上述所述冷却剂补充回路包括电磁阀、膨胀水箱和压力传感器，压力传感

器位于冷却回路内，所述若第一温度值 T_1 小于或等于预设启动温度 T_0 ，加热器开启的步骤，具体为：若第一温度值 T_1 小于或等于预设启动温度 T_0 ，加热器开启，电磁阀关闭；压力传感器检测冷却回路的冷却剂液压；若冷却剂液压大于预设液压力值，电磁阀打开，否则，电磁阀关闭。

上述在所述所述若第一温度值 T_1 大于预设启动温度 T_0 ，加热器关闭，电池反应堆启动的步骤中，在加热器关闭的同时电磁阀打开。

本发明与现有技术相比，具有如下效果：

1) 在低温冷启动时加热器对冷却回路中的冷却剂进行加热，迅速提高冷却剂温度，缩短冷启动的启动时间，提高了燃料电池的效率；

2) 冷却回路设计简单，用恒温三通阀控制冷却回路的中冷却剂的流向，使低温时冷却剂不经过散热器，进一步提高燃料电池的工作效率；

3) 所述冷却剂补充回路包括去离子过滤器、膨胀水箱和压力传感器，冷却剂补充回路用于平衡冷却回路的液压及冷却剂的补充，离子过滤器可过滤冷却剂中的离子；

4) 所述压力传感器位于冷却管道的第一出水口，对液压的检测更准确；

5) 所述冷却管道的第一进水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回路的冷却剂液压，燃料电池系统控制器可根据冷却剂液压对电磁阀进行控制，确保冷却回路的液压正常；

6) 所述燃料电池的控制方法，在启动前检测冷却剂温度，如冷却剂温度值较低时先对冷却剂进行加热，缩短了冷启动所用时间，提高了燃料电池的工作效率；

7) 在收到关闭命令后对电池反应堆设定小功率输出，使电池反应堆内的气体过量系数加大，电池反应堆外的抽风系统对燃料电池膜上的反应水进行吹扫，减少了反应水残留在燃料电池质子交换膜上的现象，有效保护了燃料电池质子交换膜；

8) 在加热器启动时关闭电磁阀，切断冷却剂补充回路，使冷却回路内的冷

却剂加热更快；加热器工作一定时间后冷却剂加热膨胀，当压力传感器检测到冷却回路中的液压值高于设定值时打开电磁阀，有效释放冷却回路中较大的压力。

附图说明：

图 1 是本发明实施例一提供的燃料电池的结构方框图；

图 2 是本发明实施例一提供的燃料电池的优选项的结构方框图

图 3 是本发明实施例一提供的燃料电池的优选项的控制方框图；

图 4 是本发明实施例二提供的燃料电池的控制方法的流程图；

图 5 是燃料电池的控制方法优选项的流程图；

图 6 是燃料电池的控制方法中步骤“若第一温度值 T_1 小于或等于预设启动温度 T_0 , 加热器开启，电磁阀关闭”的具体流程图。

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，本实施例提供的是一种燃料电池，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，对电池反应堆 5 进行降温的冷却回路 10、以及控制电池反应堆 5 和冷却回路 10 工作的燃料电池系统控制器 4，所述冷却回路 10 包括穿过电池反应堆 5 的冷却管道 11、水泵 12、散热器 13、加热器 15 以及恒温三通阀 14，其特征在于：冷却管道 11 的第一出水口 112 与冷却管道 11 的第一进水口 111 之间连接有冷却剂补充回路 20，冷却管道 11 的第一进水口 111 处设有第一温度传感器 31、冷却管道 11 的第一出水口 112 处设有第二温度传感器 32，第一温度传感器 31 和第二温度传感器 32 将检测到的冷却剂温度数据传送给燃料电池系统控制器 4，燃料电池系统控制器 4 控制恒温三通阀 14、水泵 12 及加热器 15 工作。

本实施例所述燃料电池在低温冷启动时，使用加热器 15 对冷却回路 10 中的冷却剂进行加热，使冷却剂迅速升温，缩短了冷启动的等待时间，提高了燃

料电池的工作效率。

上述所述冷却回路 10 的结构如下：冷却管道 11 的第一出水口 112 与水泵 12 的第二进水口 121 连接，水泵 12 的第二出水口 122 与散热器 13 的第三进水口 131 连接，散热器 13 的第三出水口 132 与恒温三通阀 14 的第一入口 141 连接，恒温三通阀 14 的第二入口 142 与水泵 12 的第二出水口 122 连接，恒温三通阀 14 的出口 143 与加热器 15 一端连接，加热器 15 的另一端与冷却管道 11 的第一进水口 111 连接。

上述所述恒温三通阀 14 的工作点温度为 55℃。恒温三通阀 14 用于控制冷却回路 10 的中冷却剂的流向，由于燃料电池的最佳工作温度在 60℃-70℃之间，在燃料电池开始工作时冷却剂温度较低无需散热，此时冷却剂直接从水泵 12 进入恒温三通阀 14；冷却剂温度升高至 55℃时，恒温三通阀 14 的第一入口 141 逐渐打开、第二入口 142 逐渐关闭，冷却剂逐渐从水泵 12 经过散热器 13 恒温三通阀 14，当第一入口 141 完全开启后，冷却剂全部通过散热器 13 与外界进行热交换，进一步提高燃料电池的工作效率。

上述所述冷却剂补充回路 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 一端与冷却管道 11 的第一进水口 111 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 的第二进水口 121 连接，压力传感器 23 位于冷却回路 10 内并检测冷却回路 10 的冷却剂液压。膨胀水箱 22 设置在整個冷却系统的最高点。冷却剂补充回路 20 可自动平衡冷却回路 10 的液压及冷却剂的补充，去离子过滤器 24 可过滤冷却剂中的离子。

上述所述压力传感器 23 位于冷却管道 11 的第一出水口 112 处。

上述所述加热器 15 由动力电池包 16。可选的，所述加热器 15 也可由交流电源或直流电源提供能源。加热器 15 的输出功率可根据冷却剂温度来设置，保证冷却剂的加热速度。

如图 2 所示，作为一种优选项，上述所述冷却管道 11 的第一进水口 111 与

去离子过滤器 24 之间连接有电磁阀 21，电磁阀 21 受燃料电池系统控制器 4 的控制。压力传感器 23 检测冷却回路 10 的冷却剂液压，燃料电池系统控制器 4 可根据冷却剂液压对电磁阀 21 进行控制，确保冷却回路 10 的液压正常。

上述所述电磁阀 21 为两位两通常开型电磁阀。

实施例二：

如图 4 所示，本实施例提供的是一种燃料电池的控制方法，所述燃料电池为实施例一所述的燃料电池，其特征在于，包括：

S1、燃料电池系统控制器 4 接收到启动指令；

S2、第一温度传感器 31 检测冷却管道 11 第一进水口 111 处冷却剂的第一温度值 T1；

S3、若第一温度值 T1 小于或等于预设启动温度 T0，加热器 15 开启；

S4、若第一温度值 T1 大于预设启动温度 T0，加热器 15 关闭，电池反应堆 5 启动。

上述所述预设启动温度 T0 为 2℃-10℃。当冷却剂温度小于或等于预设启动温度 T0 时冷却剂接近冰点，加热器 15 开启对冷却剂进行加热，使冷却剂迅速升温，同时通过冷却剂与电池反应堆 5 进行热传递，提高了电池反应堆 5 内部的温度，防止残留在质子交换膜上的水结冰，保护了质子交换膜；当冷却剂被加热到温度大于预设启动温度 T0 时关闭加热器 15，缩短了燃料电池冷启动的反应时间。加热器 15 的输出功率可根据冷却剂温度来设置，保证冷却剂的加热速度。

作为第一种优选项，如图 5 所示，在所述 S1、燃料电池系统控制器 4 接收启动指令的步骤后还包括：

在所述 S4、若第一温度值 T1 大于预设启动温度 T0，加热器 15 关闭，电池反应堆 5 启动的步骤后还包括：

S5、燃料电池系统控制器 4 接收到关闭燃料电池指令后，电池反应堆 5 在预设时间内按照预设小功率发电，其中，预设小功率小于额定功率；

在收到关闭命令后对电池反应堆 5 设定小功率输出，使电池反应堆 5 内的气体过量系数加大，电池反应堆 5 外的抽风系统对燃料电池膜上的反应水进行吹扫，减少了反应水残留在燃料电池质子交换膜上的现象，有效保护了燃料电池质子交换膜。

S6、在预设时间后停止发电，电池反应堆 5 关闭。

如图 6 所示，作为第二种优选项，上述所述冷却剂补充回路 20 包括电磁阀 21、膨胀水箱 22 和压力传感器 23，所述 S3、所述若第一温度值 T1 小于或等于预设启动温度 T0，加热器 15 开启的步骤，具体为：

S31、若第一温度值 T1 小于或等于预设启动温度 T0，加热器 15 开启，电磁阀 21 关闭；

加热器 15 启动时关闭电磁阀 21 切断了冷却剂补充回路 20，使冷却回路 10 内的冷却剂加热更快。

S32、压力传感器 23 检测冷却回路 10 的冷却剂液压；

S33、若冷却剂液压大于预设液压值，电磁阀 21 打开，否则，电磁阀 21 关闭。

在加热器 15 启动时关闭电磁阀 21，切断冷却剂补充回路 20，使冷却回路 10 内的冷却剂加热更快；加热器 15 工作一定时间后冷却剂加热膨胀，当压力传感器 23 检测到冷却回路 10 中的液压值高于设定值时打开电磁阀 21，冷却回路 10 的冷却剂流入冷却剂补充回路 20，有效释放冷却回路 10 中较大的压力。

进一步的，上述所述 S4、第一温度值 T1 大于预设启动温度 T0，加热器 15 关闭，电池反应堆 5 启动的步骤中，在加热器 15 关闭的同时电磁阀 21 打开。

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，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），对电池反应堆（5）进行降温的冷却回路（10）、以及控制电池反应堆（5）和冷却回路（10）工作的燃料电池系统控制器（4），所述冷却回路（10）包括穿过电池反应堆（5）的冷却管道（11）、水泵（12）、散热器（13）、加热器（15）以及恒温三通阀（14），其特征在于：冷却管道（11）的第一出水口（112）与冷却管道（11）的第一进水口（111）之间连接有冷却剂补充回路（20），冷却管道（11）的第一进水口（111）处设有第一温度传感器（31）、冷却管道（11）的第一出水口（112）处设有第二温度传感器（32），第一温度传感器（31）和第二温度传感器（32）将检测到的冷却剂温度数据传送给燃料电池系统控制器（4），燃料电池系统控制器（4）控制恒温三通阀（14）、水泵（12）及加热器（15）工作。

2、根据权利要求1所述的一种燃料电池，其特征在于，所述冷却回路（10）的结构如下：冷却管道（11）的第一出水口（112）与水泵（12）的第二进水口（121）连接，水泵（12）的第二出水口（122）与散热器（13）的第三进水口（131）连接，散热器（13）的第三出水口（132）与恒温三通阀（14）的第一入口（141）连接，恒温三通阀（14）的第二入口（142）与水泵（12）的第二出水口（122）连接，恒温三通阀（14）的出口（143）与加热器（15）一端连接，加热器（15）的另一端与冷却管道（11）的第一进水口（111）连接。

3、根据权利要求1或2所述的一种燃料电池，其特征在于：所述冷却剂补充回路（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）一端与冷却管道（11）的第一进水口（111）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）的第二进水口（121）连接，压力传感器（23）位于冷却回路（10）内并检测冷却回路（10）的冷却剂液压。

4、根据权利要求3所述的一种燃料电池，其特征在于：所述压力传感器（23）

位于冷却管道（11）的第一出水口（112）处。

5、根据权利要求4所述的一种燃料电池，其特征在于：所述冷却管道（11）的第一进水口（111）与去离子过滤器（24）之间连接有电磁阀（21），电磁阀（21）受燃料电池系统控制器（4）的控制。

6、根据权利要求5所述的一种燃料电池，其特征在于：所述电磁阀（21）为两位两通常开型电磁阀。

7、根据权利要求1或2所述的一种燃料电池，其特征在于：所述加热器（15）由动力电池包（16）或交流电源或直流电源提供能源。

8、一种燃料电池控制方法，所述燃料电池为权利要求1至7中任意一项所述的燃料电池，其特征在于，包括：

燃料电池系统控制器（4）接收到启动指令；

第一温度传感器（31）检测冷却管道（11）第一进水口（111）处冷却剂的第一温度值 T_1 ；

若第一温度值 T_1 小于或等于预设启动温度 T_0 ，加热器（15）开启；

若第一温度值 T_1 大于预设启动温度 T_0 ，加热器（15）关闭，电池反应堆（5）启动。

9、根据权利要求8所述的一种燃料电池控制方法，其特征在于：所述预设启动温度 T_0 为 2°C - 10°C 。

10、根据权利要求9所述的一种燃料电池控制方法，其特征在于，在所述若第一温度值 T_1 大于预设启动温度 T_0 ，加热器（15）关闭，电池反应堆（5）启动的步骤后，还包括：

燃料电池系统控制器（4）接收到关闭燃料电池指令后，电池反应堆（5）在预设时间内按照预设小功率发电，其中，预设小功率小于额定功率；

在预设时间后停止发电，电池反应堆（5）关闭。

11、根据权利要求8至10中任意一项所述的一种燃料电池控制方法，其特征在于：所述冷却剂补充回路（20）包括电磁阀（21）、膨胀水箱（22）和压

力传感器 (23), 压力传感器 (23) 位于冷却回路 (10) 内, 所述若第一温度值 T_1 小于或等于预设启动温度 T_0 , 加热器 (15) 开启的步骤, 具体为:

若第一温度值 T_1 小于或等于预设启动温度 T_0 , 加热器 (15) 开启, 电磁阀 (21) 关闭;

压力传感器 (23) 检测冷却回路 (10) 的冷却剂液压;

若冷却剂液压大于预设液压值, 电磁阀 (21) 打开, 否则, 电磁阀 (21) 关闭。

12、根据权利要求 11 所述的一种燃料电池控制方法, 其特征在于: 在所述所述若第一温度值 T_1 大于预设启动温度 T_0 , 加热器 (15) 关闭, 电池反应堆 (5) 启动的步骤中, 在加热器 (15) 关闭的同时电磁阀 (21) 打开。

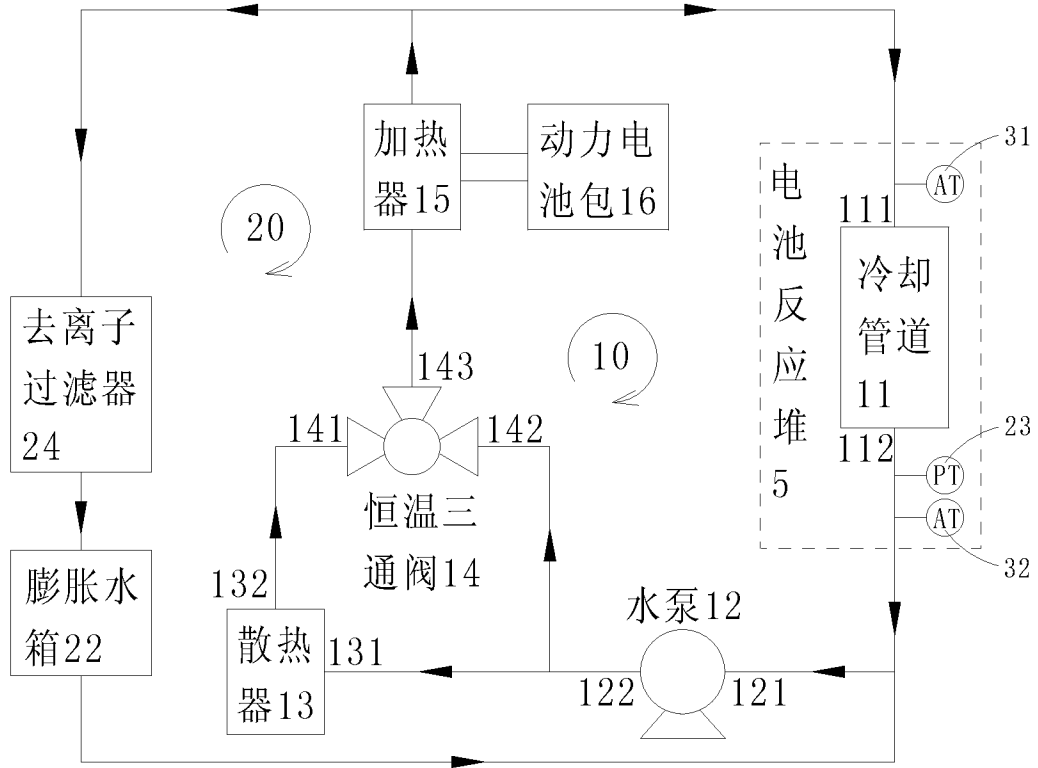


图 1

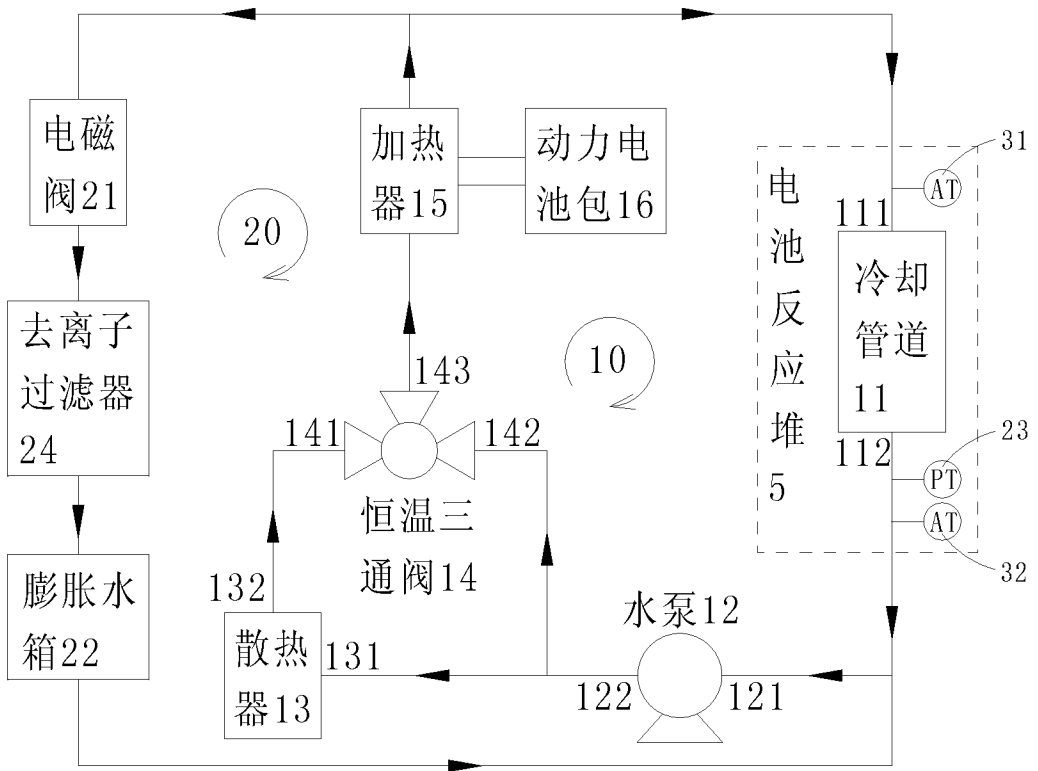


图 2

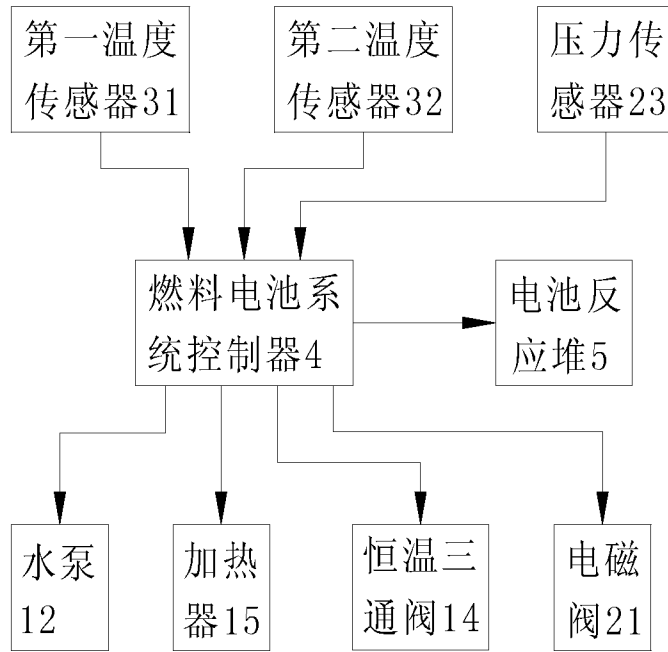


图 3

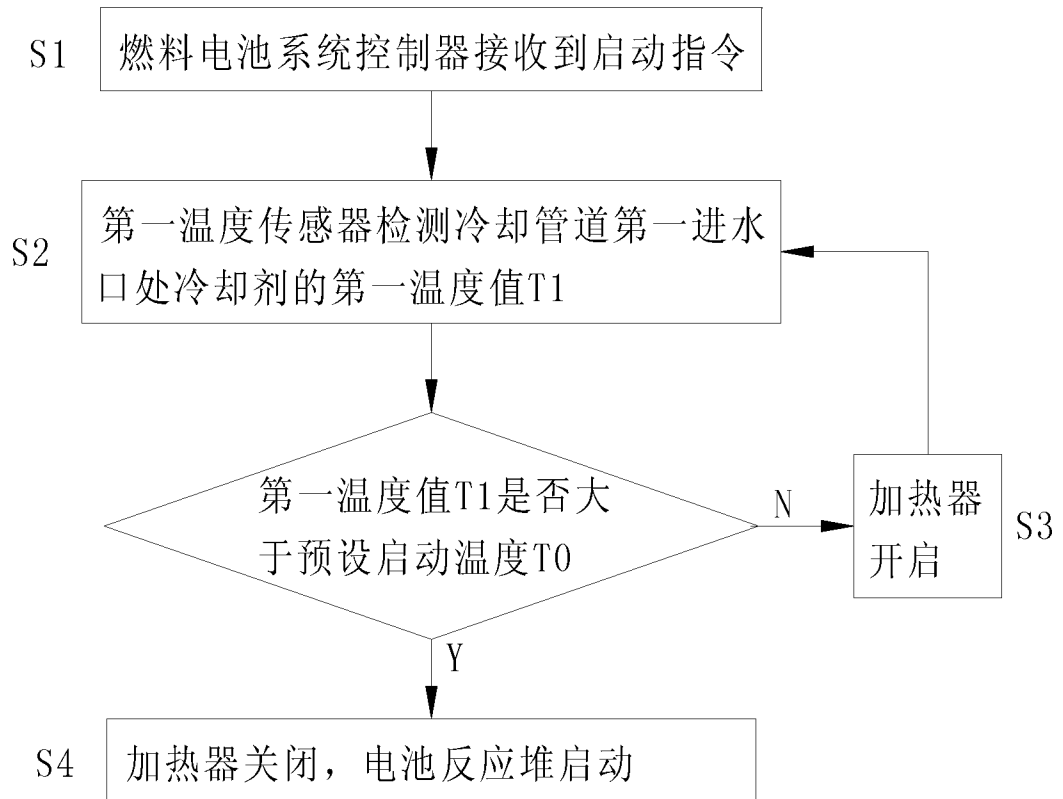


图 4

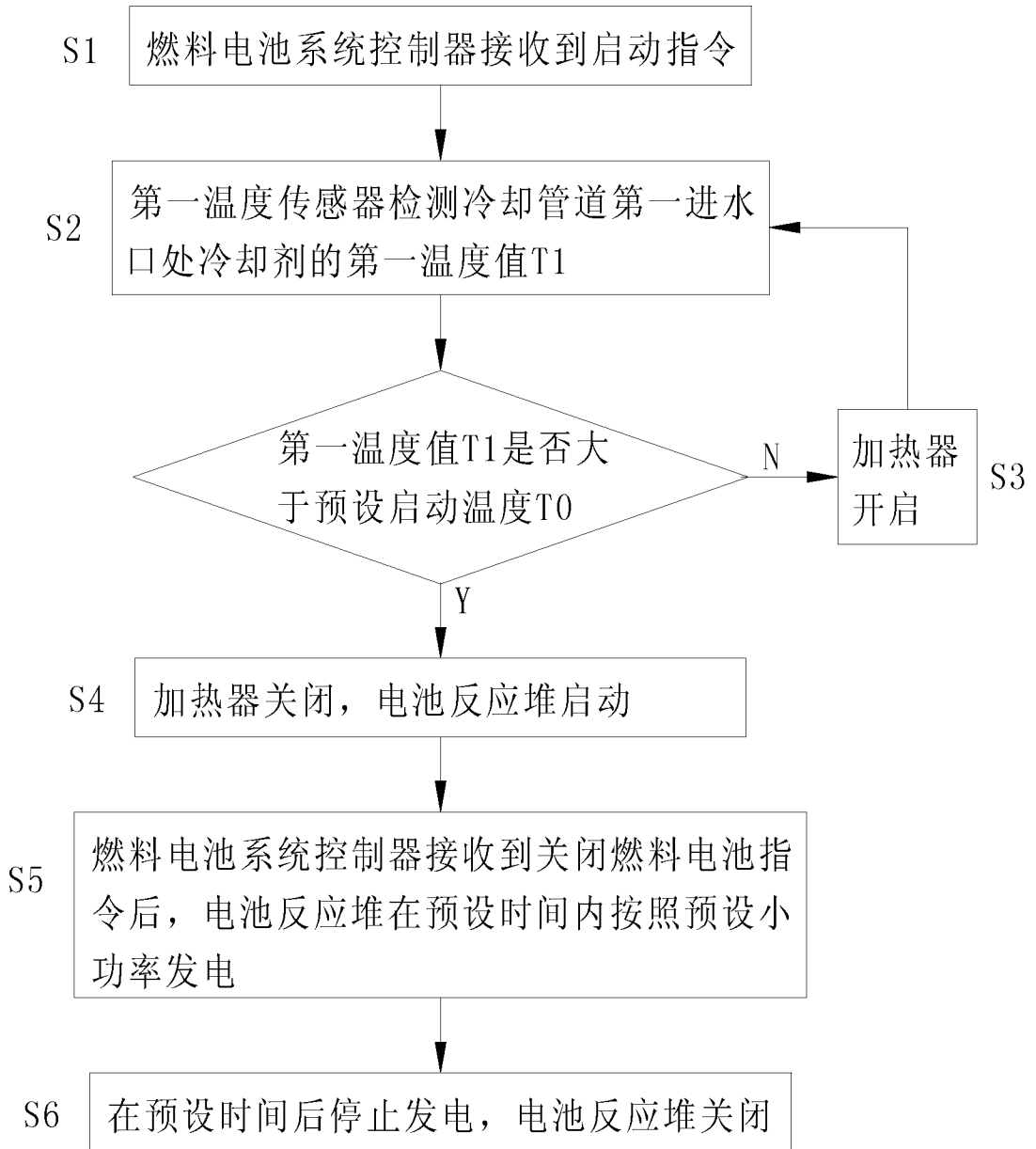


图 5

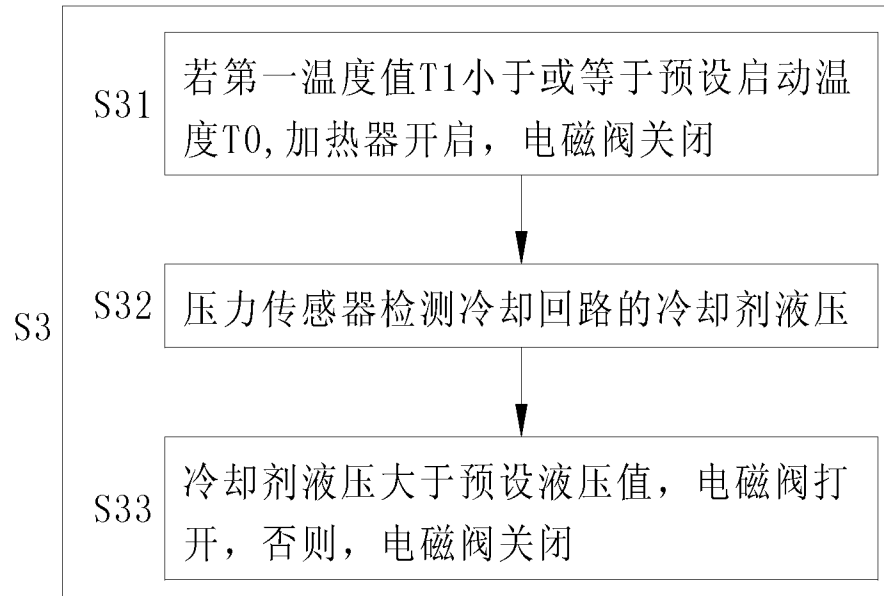


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/112276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/04302(2016.01)i; H01M 8/04701(2016.01)i; H01M 8/04746(2016.01)i; H01M 8/04298(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)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 冷却, 制冷, 加热, 温度, 压力, 液压, 功率, 膜, 水, 两, 二, 传感器, refrigera+, cool+, heater, temperature, pressure, second, two, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108615916 A (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD. ET AL.) 02 October 2018 (2018-10-02) claims 1-12	1-12
X	CN 108054411 A (CHINA NATIONAL HEAVY DUTY TRUCK GROUP JINAN POWER CO., LTD.) 18 May 2018 (2018-05-18) description, paragraphs [0003]-[0009] and [0013]-[0026], and figure 1	1, 2, 7-10
A	CN 108054411 A (CHINA NATIONAL HEAVY DUTY TRUCK GROUP JINAN POWER CO., LTD.) 18 May 2018 (2018-05-18) description, paragraphs [0003]-[0009] and [0013]-[0026], and figure 1	3-6, 11, 12
A	JP 2007294305 A (NISSAN MOTOR) 08 November 2007 (2007-11-08) entire document	1-12

 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

"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

31 January 2019

Date of mailing of the international search report

06 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/112276

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	None			
CN	108054411	A	18 May 2018	CN	207705315	U	07 August 2018
JP	2007294305	A	08 November 2007	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/112276

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 8/04302(2016.01)i; H01M 8/04701(2016.01)i; H01M 8/04746(2016.01)i; H01M 8/04298(2016.01)i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI: 冷却, 制冷, 加热, 温度, 压力, 液压, 功率, 膜, 水, 两, 二, 传感器, refrigera+, cool+, heater, temperature, pressure, second, two, sensor</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <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>PX</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) 权利要求1-12</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108054411 A (中国重汽集团济南动力有限公司) 2018年 5月 18日 (2018 - 05 - 18) 说明书第[0003]-[0009]、[0013]-[0026]段, 附图1</td> <td>1、2、7-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108054411 A (中国重汽集团济南动力有限公司) 2018年 5月 18日 (2018 - 05 - 18) 第[0003]-[0009]、[0013]-[0026]段, 附图1</td> <td>3-6、11、12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007294305 A (NISSAN MOTOR) 2007年 11月 8日 (2007 - 11 - 08) 全文</td> <td>1-12</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	PX	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) 权利要求1-12	1-12	X	CN 108054411 A (中国重汽集团济南动力有限公司) 2018年 5月 18日 (2018 - 05 - 18) 说明书第[0003]-[0009]、[0013]-[0026]段, 附图1	1、2、7-10	A	CN 108054411 A (中国重汽集团济南动力有限公司) 2018年 5月 18日 (2018 - 05 - 18) 第[0003]-[0009]、[0013]-[0026]段, 附图1	3-6、11、12	A	JP 2007294305 A (NISSAN MOTOR) 2007年 11月 8日 (2007 - 11 - 08) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	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) 权利要求1-12	1-12															
X	CN 108054411 A (中国重汽集团济南动力有限公司) 2018年 5月 18日 (2018 - 05 - 18) 说明书第[0003]-[0009]、[0013]-[0026]段, 附图1	1、2、7-10															
A	CN 108054411 A (中国重汽集团济南动力有限公司) 2018年 5月 18日 (2018 - 05 - 18) 第[0003]-[0009]、[0013]-[0026]段, 附图1	3-6、11、12															
A	JP 2007294305 A (NISSAN MOTOR) 2007年 11月 8日 (2007 - 11 - 08) 全文	1-12															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																
2019年 1月 31日	2019年 3月 6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	邵囡																
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-512)88995715																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/112276

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	无			
CN	108054411	A	2018年 5月 18日	CN	207705315	U	2018年 8月 7日
JP	2007294305	A	2007年 11月 8日	无			