



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103078286 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201310021151. 0

(22) 申请日 2013. 02. 16

(71) 申请人 重庆广仁铁塔制造有限公司

地址 400707 重庆市北碚区蔡家刚镇凤栖路  
6 号

申请人 重庆大学

(72) 发明人 洪敏 蒋兴良 洪伟 张志劲

邵文峰 胡琴 胡建林

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有

限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

H02G 7/16(2006. 01)

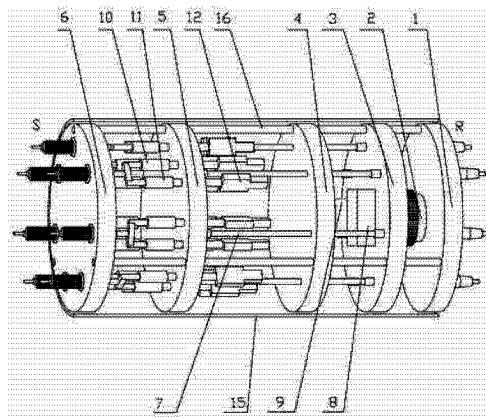
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

### (54) 发明名称

七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置

### (57) 摘要

一种七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,它通过监测外部环境条件判断是否出现覆冰现象,由智能控制器控制断路器的开、合,将七分裂导线传输的总电流分别转移至一部分子导线上,增大子导线电流密度达到融冰目的。智能控制器采用取电传感器测量的负荷电流、覆冰参数监测单元测量的覆冰状态和外部环境条件自动计算所需融冰时间,在一部分子导线完成融冰后,智能控制器控制断路器将电流转移至另一部分子导线上,直至七根子导线上的冰层完全融化脱落,再正常工作状态。本发明在工作过程中,由智能控制器进行整体控制,智能控制器工作的判断标准由取电互感器和覆冰参数监测单元与外部环境条件提供,可实现无人工干预的输电线路自动融冰除冰工作。



1. 七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,其特征在于:所述装置包括有七个电流输入端 R、七个电流输出端 S 和设置在电流输入端与电流输出端之间的电流循环智能融冰装置主体,所述电流循环智能融冰装置主体包括有汇流导电板、分流导电板、隔离板、参考电压板和安装有电流输出端的电流输出板,七个电流输入端 R 固定在汇流导电板上,汇流导电板与分流导电板之间由作为取电互感器的一次线圈导电棒连接,在分流导电板上设置有七根导电杆,七根导电杆穿过隔离板连接到参考电压板上,在电流输出板和隔离板之间设置有七个带旁路开关的断路器,每个断路器的灭弧室一端均与电流输出板固定并连接到一个对应的电流输出端 S,断路器的灭弧室另一端穿过参考电压板,并与一个断路器的执行机构连接,在分流导电板上还设置有智能控制器和内置覆冰参数监测单元,智能控制器和内置覆冰参数监测单元位于隔离板与分流导电板之间,智能控制器分别与内置覆冰参数监测单元和执行机构电连接。

2. 如权利要求 1 所述的七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,其特征在于:所述智能控制器、执行机构和内置覆冰参数监测单元由以参考电压板为基准的取电互感器供电。

3. 如权利要求 1 所述的七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,其特征在于:所述断路器和旁路开关均设置独立的执行机构。

4. 如权利要求 1 所述的七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,其特征在于:所述装置还包括有外置覆冰参数监测单元,外置覆冰参数监测单元用于监测环境参数、导线温度、导线电流和导线覆冰荷载状况,并将监测到的数据通过无线通信和有线连接两种方式发送至智能控制器。

5. 如权利要求 1 所述的七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,其特征在于:所述分流导电板包括有绝缘子板和导电子板,导电子板嵌于绝缘子板的中心位置,导电子板上设置有七个用于穿过导电杆的孔和一个用于安装取电互感器的孔。

6. 如权利要求 1 所述的七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,其特征在于:所述装置还包括有两根分别依次穿过汇流导电板、分流导电板、隔离板、参考电压板和电流输出板的绝缘杆。

7. 如权利要求 1 所述的七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置,其特征在于:所述装置还包括有绝缘外壳,汇流导电板、分流导电板、隔离板、参考电压板和电流输出板均安装在绝缘外壳内。

## 七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电压输电技术领域,特别是一种用于七分裂导线的高压输电线路融冰装置。

### 背景技术

[0002] 在冬季低温度、高湿度的环境中,高压电力输电线路会发生覆冰现象,严重覆冰导致输电线路杆塔倒塌、导线断线等影响电力系统安全可靠运行的重大事故,引起电网大面积停电,严重影响工农业生产和人民生活,并造成巨大经济损失。

[0003] 高压输电线路防冰、融冰和除冰一直是国内外关注的焦点。现有的高压输电线路除冰防冰技术尚不成熟,不能满足大面积防冰除冰的要求,部分除冰技术虽可在工程中应用,但需在外加设备或人工操作指导下进行。如公开号 CN101527442A 的中国发明专利公布说明书所公开的一种多根导线的防冰输电线路,它是在多根导线输电线路的两端增加融冰开关,不需要融冰时各导线均正常通电,覆冰后需要融冰时中断供电,采取手动操作开关的方式,使一根导线传输电流,其余导线断开,手动操作逐步使各导线的冰层融化。该方法需要增设开关装置,改变输电线路的结构,融冰过程必须中断供电,融冰存在安全隐患且操作极其不方便,融冰成本高,融冰启动和终止均需人为主观干预,不能区别对待不同程度的覆冰线段和实现实时防冰,对于超高压线路用开关闸分合导线不可行,特别是不能满足特高压分裂导线的防冰;又如公开号 CN101459327 的中国发明专利所公开的一种多分裂输电线路自动融冰方法及其专用开关,它是采用在覆冰输电线路两端变电站安装专用开关,然后人工遥控发出指令,使专用开关发生动作实现输电线路电流全部转移至待融冰的子导线,该子导线发热、融冰,该发明专利需要人工判断现场线路是否存在覆冰,并需电力调度部门配合调节线路负荷,最后在现场人工遥控发出融冰指令,无法实现根据覆冰程度的需要分区段和实时智能融冰,对于微气候微气象等局部覆冰区段技术人员很难赶到现场观测覆冰情况和发出融冰指令。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种应用于七分裂导线输电线路的电流循环智能融冰装置,它根据环境条件和覆冰状态的测量结果,自动控制断路器开、合,将七分裂导线输电线路传输的负荷电流分别转移至单根子导线,增大子导线电流密度达到融冰目的。

[0005] 本发明的目的是通过这样的技术方案实现的,它包括有七个电流输入端 R、七个电流输出端 S 和设置在电流输入端与电流输出端之间的电流循环智能融冰装置主体,所述电流循环智能融冰装置主体包括有汇流导电板、分流导电板、隔离板、参考电压板和安装有电流输出端的电流输出板,七个电流输入端 R 固定在汇流导电板上,汇流导电板与分流导电板之间由作为取电互感器的一次线圈导电棒连接,在分流导电板上设置有七根导电杆,七根导电杆穿过隔离板连接到参考电压板上,在电流输出板和隔离板之间设置有七个带旁路开关的断路器,每个断路器的灭弧室一端均与电流输出板固定并连接到一个对应的电流输

出端 S, 断路器的灭弧室另一端穿过参考电压板, 并与一个断路器的执行机构连接, 在分流导电板上还设置有智能控制器和内置覆冰参数监测单元, 智能控制器和内置覆冰参数监测单元位于隔离板与分流导电板之间, 智能控制器分别与内置覆冰参数监测单元和执行机构电连接。

[0006] 进一步, 所述智能控制器、执行机构和内置覆冰参数监测单元由以参考电压板为基准的取电互感器供电。

[0007] 进一步, 所述断路器和旁路开关均设置独立的执行机构。

[0008] 进一步, 所述装置还包括有外置覆冰参数监测单元, 外置覆冰参数监测单元用于监测环境参数、导线温度、导线电流和导线覆冰荷载状况, 并将监测到的数据通过无线通信和有线连接两种方式发送至智能控制器。

[0009] 进一步, 所述分流导电板包括有绝缘子板和导电子板, 导电子板嵌于绝缘子板的中心位置, 导电子板上设置有七个用于穿过导电杆的孔和一个用于安装取电互感器的孔。

[0010] 进一步, 所述装置还包括有两根分别依次穿过汇流导电板、分流导电板、隔离板、参考电压板和电流输出板的绝缘杆。

[0011] 进一步, 所述装置还包括有绝缘外壳, 汇流导电板、分流导电板、隔离板、参考电压板和电流输出板均安装在绝缘外壳内。

[0012] 由于采用了上述技术方案, 本发明具有如下的优点:

本发明可以通过内置和外置二种方式的覆冰参数监测单元检测到的外部环境条件判断是否出现覆冰现象, 智能控制器控制断路器的开合, 将七分裂导线输电线路传输的负荷电流转移至一部分子导线上, 增大子导线电流密度达到融冰目的, 智能控制器根据取电传感器测量的负荷电流和外部环境参数自动计算融冰时间, 在该部分子导线完融冰后, 控制断路器将电流依次转移至另一部分子导线上, 直至七根子导线表面冰层全部融化脱落, 然后恢复正常工作状态。本发明在工作过程中, 由智能控制器整体控制, 智能控制器工作的判断标准由取电互感器和内置和外置二种方式的覆冰参数监测单元提供, 可以实现无人工干预的输电线路融冰工作。

[0013] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述, 并且在某种程度上, 基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的, 或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书和权利要求书来实现和获得。

## 附图说明

[0014] 本发明的附图说明如下。

[0015] 图 1 为本发明的结构示意图;

图 2 为本发明的工作流程图;

图 3 为智能控制器的程序控制框图;

图 4 为分流导电板结构示意图。

[0016] 图中: 1. 汇流导电板; 2. 取电互感器; 3. 分流导电板; 4. 隔离板; 5. 参考电压板; 6. 绝缘输出板; 7. 导电杆; 8. 内置覆冰参数监测单元; 9. 智能控制器; 10. 断路器; 11. 旁路开关; 12. 执行机构; 13. 导电子板; 14. 绝缘子板; 15. 绝缘外壳; 16. 绝缘杆。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0018] 如图 1 所示, 电流输入端 R 经汇流导电板 1 将七分裂导线各子导线的传输电流集中, 利用取电互感器 2 测量七分裂导线输电线路传输电流总值, 经分流导电板 3 和导电杆 7 传输至参考电压板 5, 参考电压板 5 连接着所有断路器 10 和并联旁路开关 11 的一端, 断路器 10 和旁路开关 11 的另一端分别连接着固定于绝缘输出板 6 的子导线电流输出端子 S, 且每一根子导线对应连接着一个断路器 10 和一个并联旁路开关 11, 七个断路器 10 初始状态为闭合状态, 七个并联旁路开关 11 初始状态处于开断状态。智能控制器 9 根据外置覆冰参数监测单元和内置覆冰参数监测单元 8 测量结果和内置的控制程序, 发出是否启动融冰指令。隔离板 4 用于将执行机构 12 与智能控制器 9、内置覆冰参数监测单元 8 进行隔离和保护。参考电压板 5 是取电互感器的电源电压参考点, 取电互感器为执行机构 12、内置覆冰参数监测单元 8 和智能控制器 9 提供工作电源。旁路开关 11 在断路器 10 失效时提供电流通道路。绝缘杆 16 分别连接着汇流导电板 1、分流导电板 3、隔离板 4、参考电压板 5 和绝缘输出板 6, 用于机械固定和安装定位。

[0019] 如图 4 所示, 分流导电板 3 包括有绝缘子板 14 和导电子板 13, 导电子板 13 嵌于绝缘子板 3 的中心位置, 导电子板 13 上设置有七个用于穿过导电杆 7 的孔, 并在其中心设置一个用于安装取电互感器 2 一次导电棒的孔。

[0020] 若智能控制器 9 判断不需要启动融冰, 则智能控制器 9 发出指令至执行机构 12, 执行机构确定断路器 10 和旁路开关 11 保持在初始状态, 使七分裂各子导线按正常传输电流状态下运行。

[0021] 当智能控制器 9 判断需要启动融冰时, 通过控制相应断路器的开关, 可以执行以下融冰方式:

### 融冰方式一

1) 根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果, 利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线 I、子导线 II 和子导线 III 上, 使该三根子导线电流增大、发热, 根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间, 在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。智能控制器 9 发出指令至执行机构 12, 然后由执行机构 12 确定子导线 IV、子导线 V、子导线 VI、子导线 VII 所连接的断路器 10 动作“开断”使七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线 I、子导线 II、子导线 III 上, 使子导线 I、子导线 II、子导线 III 发热、融冰, 由智能控制器 9 确定融冰时间。

[0022] 2) 子导线 I、子导线 II 和子导线 III 的冰层融化结束, 七分裂导线输电线路电流循环融冰装置自动将输电线路传输电流智能转移至子导线 IV、子导线 V、子导线 VI、子导线 VII, 使该四根子导线电流增大、发热, 根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间, 在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。步骤 1) 中, 如果子导线 I、子导线 II、子导线 III 融冰结束, 由智能控制器 9 发出指令至执行机构 12, 首先使子导线 IV、子导线 V、子导线 VI、子导线 VII 所连接的断路器 10 动作“闭合”, 然后子导线 I、子导线 II、子导线 III 所连接的断路器 10 动作“开断”, 则七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线 IV、子导

线V、子导线VI、子导线VII上,使子导线IV、子导线V、子导线VI、子导线VII发热、融冰,由智能控制器9确定融冰时间。

[0023] 3) 当7根子导线的冰层全部融冰结束,智能装置恢复正常传输电流的导通状态,等待下一个覆冰过程和启动下一次融冰过程,以这种方法达到循环除冰的目的。

#### [0024] 融冰方式二

1) 根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果,利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线I和子导线II上,使该二根子导线电流增大、发热,根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间,在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。智能控制器9发出指令至执行机构12,然后由执行机构12确定子导线III、子导线IV、子导线V、子导线VI、子导线VII所连接的断路器10动作“开断”使七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线I和子导线II上,使子导线I和子导线II发热、融冰,由智能控制器9确定融冰时间

2) 子导线I和子导线II的冰层融化结束,根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果,利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线III和子导线IV上,使该二根子导线电流增大、发热,根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间,在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。步骤1)中,如果子导线I和子导线II融冰结束,由智能控制器9发出指令至执行机构12,首先使子导线III和子导线IV所连接的断路器10动作“闭合”,然后子导线I和子导线II所连接的断路器10动作“开断”,则七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线III和子导线IV上,使子导线III和子导线IV发热、融冰,由智能控制器9确定融冰时间。

[0025] 3) 如果子导线III和子导线IV的冰层融化结束,根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果,利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线V和子导线VI上,使该二根子导线电流增大、发热,根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间,在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。步骤2)中,如果子导线III和子导线IV融冰结束,由智能控制器9发出指令至执行机构12,首先使子导线V和子导线VI所连接的断路器10动作“闭合”,然后子导线III和子导线IV所连接的断路器10动作“开断”,则七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线V和子导线VI上,使子导线V和子导线VI发热、融冰,由智能控制器9确定融冰时间。

[0026] 4) 子导线V和子导线VI的冰层融化结束,根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果,利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线I和子导线VII上,使该二根子导线电流增大、发热,根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间,在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。步骤3)中,如果子导线V和子导线VI融冰结束,由智能控制器9发出指令至执行机构12,首先使子导线I和子导线VII所连接的断路器10动作“闭合”,然后子导线V和子导线VI所连接的断路器10动作“开断”,则七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线I和子导线VII上,使子导线I和子导线VII发热、融冰,由智能控制器9确定融冰时间。

[0027] 5) 当 7 根子导线的冰层全部融冰结束,智能装置恢复正常传输电流的导通状态,等待下一个覆冰过程和启动下一次融冰过程,以这种方法达到循环除冰的目的。

### [0028] 融冰方式三

1) 根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果,利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线 I、子导线 II 和子导线 III 上,使该三根子导线电流增大、发热,根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间,在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。智能控制器 9 发出指令至执行机构 12,然后由执行机构 12 确定子导线 IV、子导线 V、子导线 VI、子导线 VII 所连接的断路器 10 动作“开断”使七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线 I、子导线 II 和子导线 III 上,使子导线 I、子导线 II 和子导线 III 发热、融冰,由智能控制器 9 确定融冰时间

2) 导线 I、子导线 II 和子导线 III 的冰层融化结束,根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果,利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线 IV、子导线 V 和子导线 VI 上,使该三根子导线电流增大、发热,根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间,在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。步骤 1) 中,导线 I、子导线 II 和子导线 III 融冰结束,由智能控制器 9 发出指令至执行机构 12,首先使子导线 IV、子导线 V 和子导线 VI 所连接的断路器 10 动作“闭合”,然后导线 I、子导线 II 和子导线 III 所连接的断路器 10 动作“开断”,则七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线 IV、子导线 V 和子导线 VI 上,使子导线 IV、子导线 V 和子导线 VI 发热、融冰,由智能控制器 9 确定融冰时间。

[0029] 3) 子导线 IV、子导线 V 和子导线 VI 的冰层融化结束,根据装置内置和外置的环境参数、覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流的测量结果,利用七分裂导线输电线路电流循环智能融冰装置将输电线路传输电流自动转移至其中子导线 I、子导线 II 和子导线 VII 上,使该三根子导线电流增大、发热,根据覆冰状态和取电传感器测量的负荷电流自动计算融冰时间,在自动计算的时间内融化该子导线的冰层。步骤 2) 中,如果子导线 IV、子导线 V 和子导线 VI 融冰结束,由智能控制器 9 发出指令至执行机构 12,首先使子导线 I、子导线 II 和子导线 VII 所连接的断路器 10 动作“闭合”,然后子导线 IV、子导线 V 和子导线 VI 所连接的断路器 10 动作“开断”,则七分裂导线输电线路传输电流转移至子导线 I、子导线 II 和子导线 VII 上,使子导线 I、子导线 II 和子导线 VII 发热、融冰,由智能控制器 9 确定融冰时间

4) 当 7 根子导线的冰层全部融冰结束,智能装置恢复正常传输电流的导通状态,等待下一个覆冰过程和启动下一次融冰过程,以这种方法达到循环除冰的目的

如图 2 所示,外置覆冰参数监测单元实时监测环境参数、导线温度、导线电流和导线覆冰荷载状况,并将上述参数通过无线方式实时传输给智能控制器 9,内置覆冰参数监测单元 8 实时监测环境参数、导线温度、导线电流和导线覆冰荷载状况,并将上述参数通过有线方式实时传输给智能控制器 9,智能控制器 9 根据外置覆冰参数监测单元、内置覆冰参数监测单元 8 和取电互感器 2 所提供的数据,根据内置的控制程序发出指令至执行机构 12 决定断路器 10 和并联旁路开关 11 的工作状态。

[0030] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技

术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

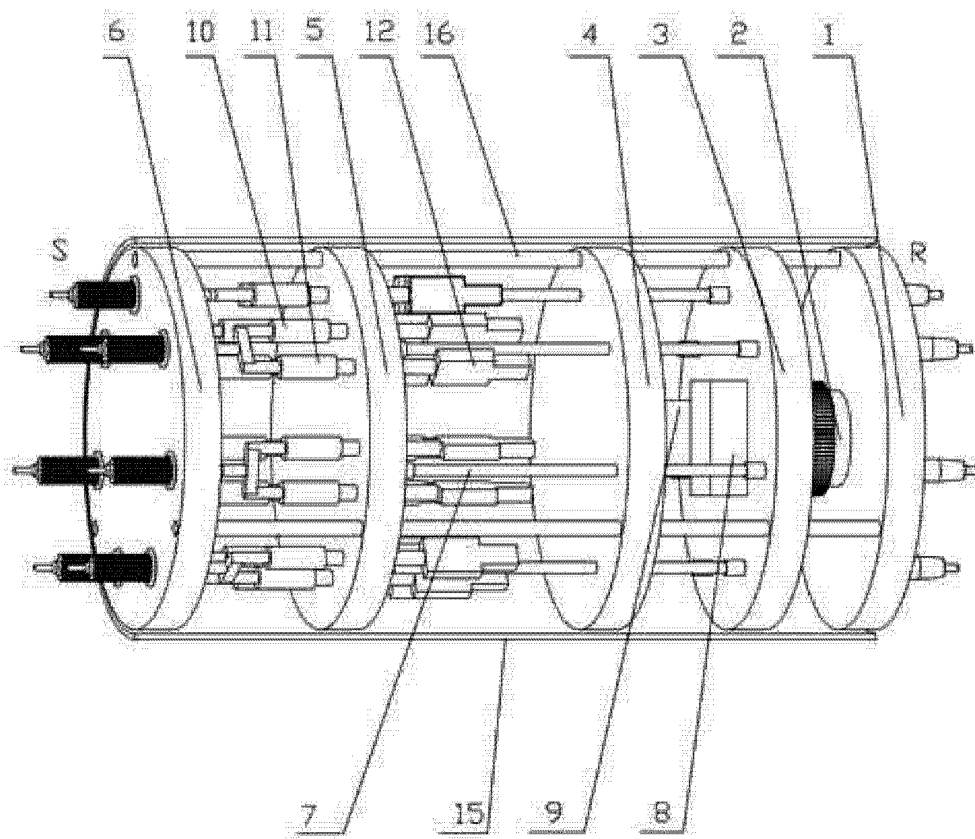


图 1

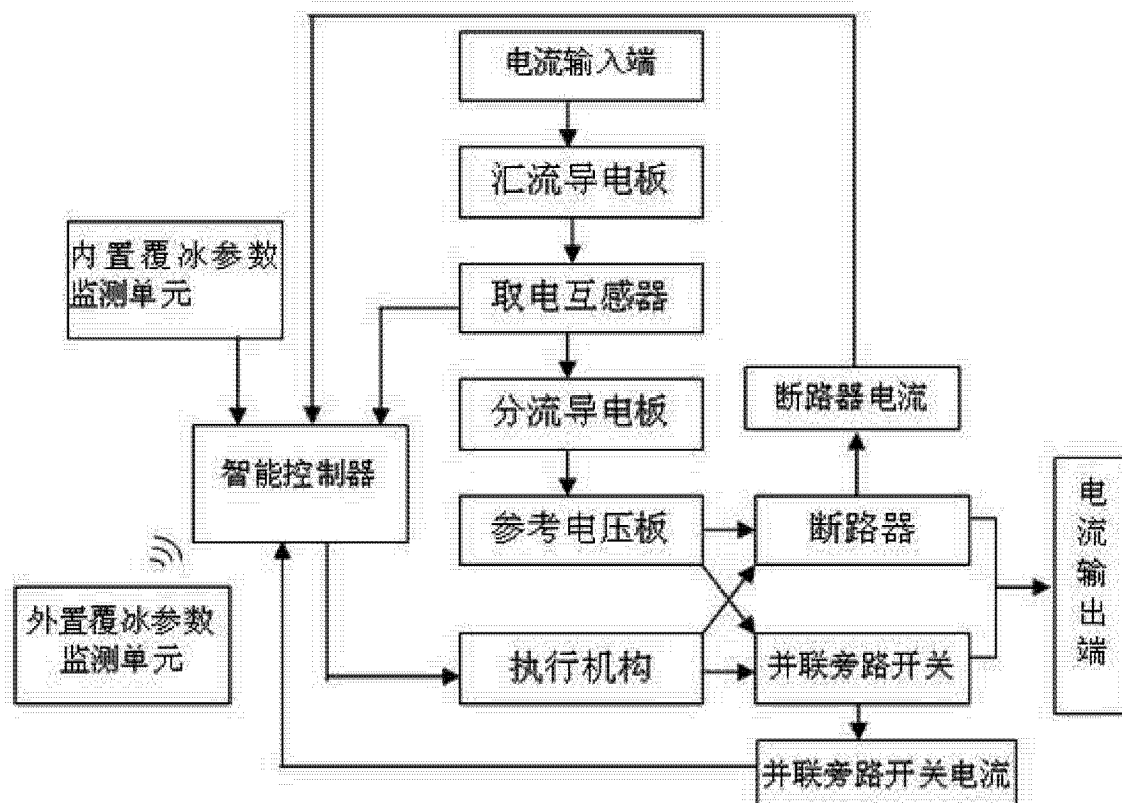


图 2

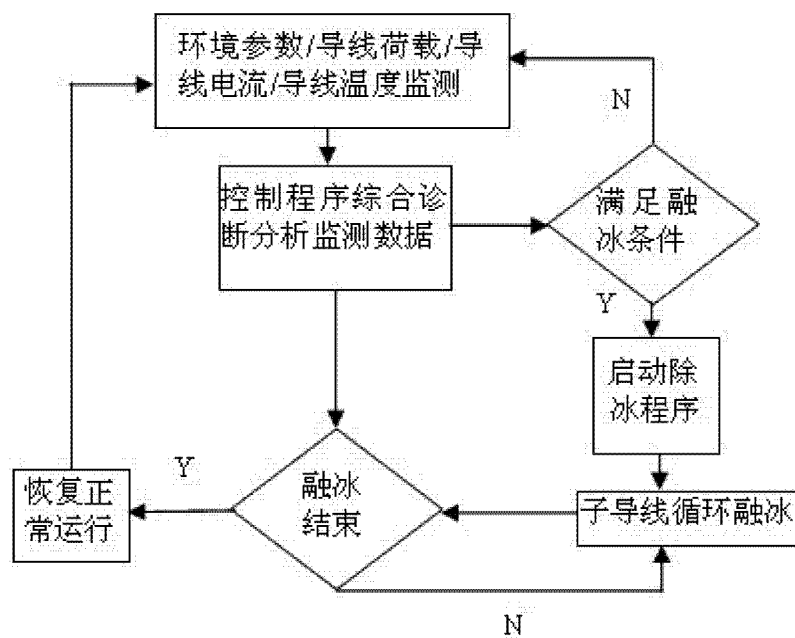


图 3

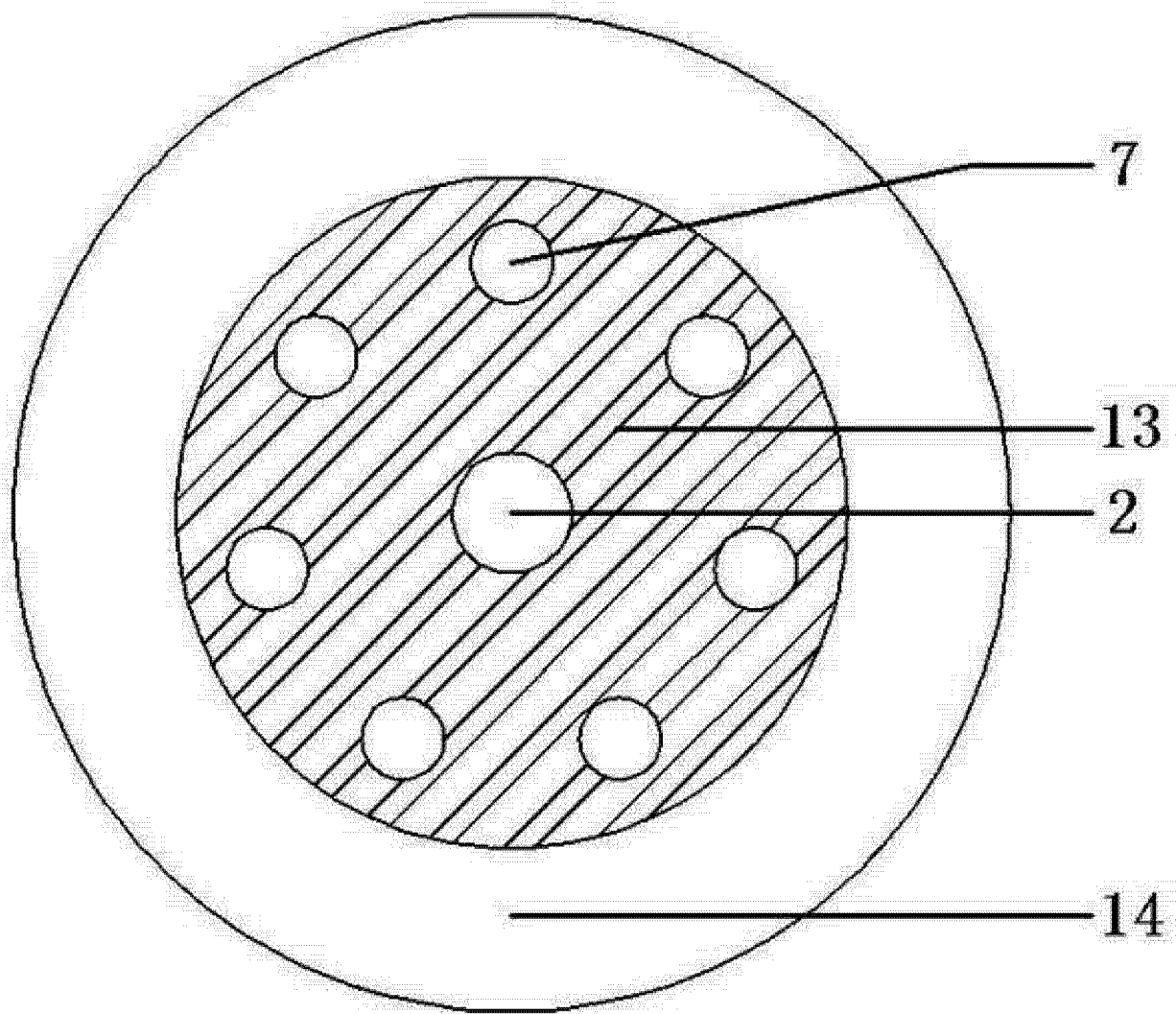


图 4