



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117691237 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 12

(21) 申请号 202311148457.2

H01M 10/42 (2006.01)

(22) 申请日 2023.09.07

(30) 优先权数据

2022-144737 2022.09.12 JP

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 清水肇

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

专利代理师 梅也 段承恩

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/6556 (2014.01)

H01M 10/6568 (2014.01)

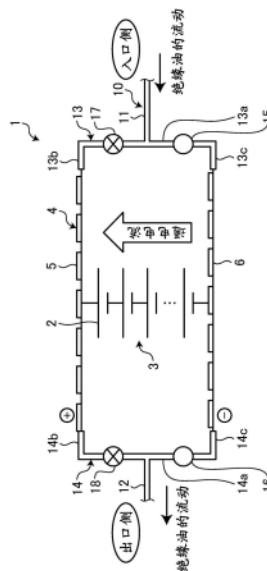
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

电池冷却装置

(57) 摘要

本发明提供一种即使在用于冷却电池的绝缘油中混入了水的情况下也保持绝缘性的电池冷却装置。所述电池冷却装置具备利用绝缘油冷却电池的多个冷却器，所述电池冷却装置具备：连通配管，所述连通配管将多个冷却器彼此相连，并供绝缘油在内部流通；水位传感器，所述水位传感器设置于连通配管中的沿铅直方向延伸的铅直部，并检知铅直部的水位；断流阀，所述断流阀设置于连通配管；以及控制装置，所述控制装置控制断流阀，控制装置在利用水位传感器检知到预定值以上的水位上升的情况下关闭断流阀。



1. 一种电池冷却装置,具备利用绝缘油冷却电池的多个冷却器,其特征在于,
所述电池冷却装置具备:
连通配管,所述连通配管将所述多个冷却器彼此相连,并供所述绝缘油在内部流通;
水位传感器,所述水位传感器设置于所述连通配管中的沿铅直方向延伸的铅直部,并
检知所述铅直部的水位;
断流阀,所述断流阀设置于所述连通配管;以及
控制装置,所述控制装置控制所述断流阀,
所述控制装置在利用所述水位传感器检知到预定值以上的水位上升的情况下关闭所
述断流阀。
2. 根据权利要求1所述的电池冷却装置,其特征在于,
所述断流阀由树脂制的绝缘构件构成。

电池冷却装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池冷却装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种如下的技术：在单电池的周围储存有绝缘油的状态下为了使单电池内外的压力均匀而使得绝缘油能够从单电池的容器上部向容器内侵入的构造中，利用传感器检测容器内的电解液与绝缘油的界面。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开平11-016608号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而，专利文献1所记载的构成是设想了利用传感器来监视容器内的电解液与绝缘油的界面的高度的构成，并未设想在绝缘油中混入水等的情况。对此，在利用绝缘油冷却电池的构成中，如果在绝缘油中混入了水，则绝缘性有可能降低。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的，其目的在于提供一种即使在用于冷却电池的绝缘油中混入了水的情况下也能够保持绝缘性的电池冷却装置。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明是一种具备利用绝缘油冷却电池的多个冷却器的电池冷却装置，其特征在于，所述电池冷却装置具备：连通配管，所述连通配管将所述多个冷却器彼此相连，并供所述绝缘油在内部流通；水位传感器，所述水位传感器设置于所述连通配管中的沿铅直方向延伸的铅直部，并检知所述铅直部的水位；断流阀，所述断流阀设置于所述连通配管；以及控制装置，所述控制装置控制所述断流阀，所述控制装置在利用所述水位传感器检知到预定值以上的水位上升的情况下关闭所述断流阀(shut valve)。

[0011] 根据该构成，通过在连通配管的铅直部设置水位传感器，能够检知水柱的存在。并且，在检知到铅直部处的水位上升的情况下断流阀被关闭，因此即使在用于冷却电池的绝缘油中混入了水的情况下也能够保持绝缘性。

[0012] 另外，也可以是，所述断流阀由树脂制的绝缘构件构成。

[0013] 根据该构成，通过关闭绝缘性的阀，能够切断通过连通配管的导通路径。

[0014] 发明效果

[0015] 在本发明中，通过在连通配管的铅直部设置水位传感器，能够检知水柱的存在。并且，在检知到铅直部处的水位上升的情况下断流阀被关闭，因此，即使在用于冷却电池的绝缘油中混入了水的情况下也能够保持绝缘性。

附图说明

[0016] 图1是示意性地示出实施方式中的电池冷却装置的图。

[0017] 图2是示出绝缘油的循环回路的图。

[0018] 图3是用于说明控制装置的框图。

[0019] 图4是示出开闭控制流程的流程图。

[0020] 附图标记说明

[0021] 1电池冷却装置

[0022] 2单电池

[0023] 3电池模块

[0024] 4冷却器

[0025] 5第1冷却器

[0026] 6第2冷却器

[0027] 10绝缘油配管

[0028] 11供给配管

[0029] 12流出配管

[0030] 13连通配管

[0031] 13a铅直部

[0032] 13b第1连接部

[0033] 13c第2连接部

[0034] 14连通配管

[0035] 14a铅直部

[0036] 14b第1连接部

[0037] 14c第2连接部

[0038] 15、16水位传感器

[0039] 17、18断流阀

[0040] 20循环回路

[0041] 21热交换器

[0042] 22储油箱

[0043] 23油泵

[0044] 30控制装置

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图对本发明的实施方式中的电池冷却装置进行具体说明。此外,本发明并不限于以下说明的实施方式。

[0046] 图1是示意性地示出实施方式中的电池冷却装置的图。电池冷却装置1对层叠多个单电池2而得的电池模块3进行冷却。电池冷却装置1具备利用绝缘性的制冷剂对电池进行冷却的多个冷却器4。该电池冷却装置1搭载于车辆,成为其冷却对象的电池向车辆的行驶用马达供给电力。该电池表示单电池2并且表示电池模块3。

[0047] 单电池2形成为单电池沿双极电极等的电极平面的层叠方向直接使电流通电的构

造。电池模块3具有层叠多个单电池2而成的层叠构造,构成为单电池2的层叠方向与通电电流流动的方向成为相同方向。

[0048] 在电池冷却装置1中,为了高效地冷却单电池2的平面电极,在平面电极之间插入平板状的冷却器4,使绝缘性的制冷剂在该冷却器4的内部流动。由于冷却器4存在于电池模块3的平面电极内,因此处于通电路径中。因此,也对冷却器4内的制冷剂施加通电电压。冷却单电池2的绝缘性的制冷剂为绝缘油。

[0049] 另外,在电池冷却装置1中,当在绝缘油中混入了水等的情况下,有时在使绝缘油流通的绝缘油配管10的内部形成水团。在该情况下,若水团成为跨电池模块3的两个电极的形状则绝缘性受损,产生通电电流。换言之,当在绝缘油配管10的内部、绝缘油和水被搅拌而混浊的状态下,成为微小的水粒在绝缘油中浮游的状态。在成为该混浊状态的情况下,在绝缘油配管10内未形成水团,确保了绝缘性,即,利用绝缘油而被绝缘,因此不产生通电电流。

[0050] 由于水的比重比油高,因此,若在车辆保温(soak)时等使绝缘油的流动停止,则混浊的水粒由于重力而向绝缘油配管10的下方(制冷剂通路下方)聚集而形成水团。在电池冷却装置1中,在绝缘油配管10中的、容易产生水团的液面的制冷剂通路内配置水位传感器15、16,构成为检知水的混入。电池冷却装置1具有在将两个冷却器5、6之间相连的连通配管13、14中的、具有铅直方向的成分的部位设置有水位传感器15、16的构造。

[0051] 具体而言,电池冷却装置1具备冷却器4、绝缘油配管10、水位传感器15、16、断流阀17、18以及控制装置30(图3所示)。

[0052] 冷却器4构成为包括至少两个冷却器。如图1所示,冷却器4在电池模块3的层叠方向上具有配置于一方侧的第1冷却器5和配置于另一方侧的第2冷却器6。电池模块3的层叠方向是与车辆的上下方向相同的方向。

[0053] 第1冷却器5是在车辆的上下方向上配置于比第2冷却器6靠上方的位置的上侧冷却器。在该第1冷却器5的内部流通的绝缘油被施加电池模块3的通电电流。例如,第1冷却器5作为电池模块3的正极侧集电板发挥功能。

[0054] 第2冷却器6是在车辆的上下方向上配置于比第1冷却器5靠下方的位置的下侧冷却器。在该第2冷却器6的内部流通的绝缘油被施加电池模块3的通电电流。例如,第2冷却器6作为电池模块3的负极侧集电板发挥功能。

[0055] 绝缘油配管10是供绝缘油在内部流通的制冷剂通路。绝缘油配管10与冷却器4连接。绝缘油配管10具有供给配管11、流出配管12以及连通配管13、14。

[0056] 供给配管11是形成于冷却器4的入口侧的制冷剂通路。从供给配管11向冷却器4供给绝缘油。供给配管11的下游侧与连通配管13连接。

[0057] 连通配管13是形成于供给配管11与冷却器4的入口之间的第1连通配管,与多个冷却器4的入口连接。连通配管13具有铅直部13a、第1连接部13b以及第2连接部13c。

[0058] 铅直部13a是连通配管13中的沿铅直方向延伸的部位。即,铅直部13a沿着电池模块3的层叠方向且车辆的上下方向呈直线地延伸。铅直部13a在上下方向的中间位置处与供给配管11连通。另外,铅直部13a在上下方向的上端位置处与第1连接部13b连通,在上下方向的下端位置处与第2连接部13c连通。

[0059] 第1连接部13b是与第1冷却器5的入口连接并沿水平方向延伸的部位。第2连接部

13c是与第2冷却器6的入口连接并沿水平方向延伸的部位。在车辆的上下方向上,第1连接部13b配置于比第2连接部13c靠上方的位置。

[0060] 从供给配管11供给到连通配管13的绝缘油经由铅直部13a从上侧的第1连接部13b向第1冷却器5供给,并且从下侧的第2连接部13c向第2冷却器6供给。在入口侧的连通配管13中,向冷却器4供给的绝缘油向第1冷却器5侧和第2冷却器6侧分支。

[0061] 流出配管12是形成于冷却器4的出口侧的制冷剂通路。冷却了冷却器4后的绝缘油从流出配管12流通。流出配管12的上游侧与连通配管14连接。

[0062] 连通配管14是形成于冷却器4的出口与流出配管12之间的第2连通配管,与多个冷却器4的出口连接。连通配管14具有铅直部14a、第1连接部14b及第2连接部14c。

[0063] 铅直部14a是连通配管14中的沿铅直方向延伸的部位。即,铅直部14a沿着电池模块3的层叠方向且车辆的上下方向呈直线地延伸。铅直部14a在上下方向的中间位置处与流出配管12连通。另外,铅直部14a在上下方向的上端位置处与第1连接部14b连通,在上下方向的下端位置处与第2连接部14c连通。

[0064] 第1连接部14b是与第1冷却器5的出口连接并沿水平方向延伸的部位。第2连接部14c是与第2冷却器6的出口连接并沿水平方向延伸的部位。在车辆的上下方向上,第1连接部14b配置于比第2连接部14c靠上方的位置。

[0065] 从上侧的第1冷却器5供给到第1连接部14b的绝缘油经由铅直部14a向流出配管12供给。从下侧的第2冷却器6供给到第2连接部14c的绝缘油经由铅直部14a向流出配管12供给。在出口侧的连通配管14中,冷却了第1冷却器5后的绝缘油与冷却了第2冷却器6后的绝缘油合流。

[0066] 水位传感器15是设置于入口侧的连通配管13中的铅直部13a的第1水位传感器,检知铅直部13a的水位。水位传感器15配置于在上下方向上离第2连接部13c比离第1连接部13b更近的位置、即铅直部13a中的相对靠下侧的位置。

[0067] 水位传感器16是设置于出口侧的连通配管14中的铅直部14a的第2水位传感器,检知铅直部14a的水位。水位传感器16配置于在上下方向上离第2连接部14c比离第1连接部14b更近的位置、即铅直部14a中的相对靠下侧的位置。

[0068] 断流阀17是设置于入口侧的连通配管13的第1断流阀,选择性地封闭连通配管13。断流阀17由树脂等绝缘性材料构成,构成为在与绝缘油接触的部件中不含金属。在图1所示的例子中,在连通配管13的铅直部13a设置有断流阀17,断流阀17在上下方向上配置于比水位传感器15靠上方的位置。

[0069] 断流阀18是设置于出口侧的连通配管14的第2断流阀,选择性地封闭连通配管14。断流阀18由树脂等绝缘性材料构成,构成为在与绝缘油接触的部件中不含金属。在图1所示的例子中,在连通配管14的铅直部14a设置有断流阀18,断流阀18在上下方向上配置于比水位传感器16靠上方的位置。

[0070] 另外,在电池冷却装置1中,构成为绝缘油循环。如图2所示,绝缘油在循环回路20内循环。循环回路20作为用于管理电池模块3的热的回路发挥功能。循环回路20包括热交换器21、储油箱22以及油泵23。

[0071] 热交换器21在其他系统的制冷剂与绝缘油之间进行热交换。例如,热交换器21由激冷器(chiller)构成。热交换器21以将循环回路20的绝缘油的热传递给其他系统的制冷

剂来冷却绝缘油的方式发挥功能。储油箱22储存绝缘油。油泵23以使得绝缘油在循环回路20内循环的方式压送绝缘油。

[0072] 油泵23排出绝缘油,绝缘油被压送到绝缘油配管10,由此从供给配管11向电池模块3的冷却器4供给绝缘油。对电池模块3冷却后的绝缘油经由流出配管12向热交换器21供给。由热交换器21冷却后的绝缘油储存于储油箱22。油泵23从储油箱22侧的吸入口吸入绝缘油,并从冷却器4侧的排出口排出绝缘油。

[0073] 在该循环回路20搭载于车辆时,在车辆的上下方向上,电池模块3配置于相对于热交换器21、储油箱22以及油泵23相对靠下侧的位置。因此,在车辆保温时,混入到存在于油泵23与电池模块3之间的绝缘油配管10中的绝缘油的水聚集于位于下方侧的供给配管11。同样地,混入到存在于热交换器21与电池模块3之间的绝缘油配管10中的绝缘油的水聚集于位于下方侧的流出配管12。

[0074] 因此,如图1所示,在与供给配管11连通的入口侧的铅直部13a设置水位传感器15,利用铅直部13a内的水位传感器15进行检知,并且在与流出配管12连通的出口侧的铅直部14a设置水位传感器16,利用铅直部14a内的水位传感器16进行检知。

[0075] 如图3所示,电池冷却装置1具备控制断流阀17、18的开闭状态的控制装置30。控制装置30是控制电池冷却装置1的电子控制装置。该电子控制装置构成为包括具备CPU、RAM、ROM、输入输出接口的微控制器。向控制装置30输入来自水位传感器15、16的信号。并且,控制装置30基于从水位传感器15、16输入的信号,执行断流阀17、18的开闭控制。

[0076] 图4是示出开闭控制流程的流程图。图4所示的控制由控制装置30执行。

[0077] 控制装置30判定入口侧的水位传感器15和出口侧的水位传感器16中的至少一方是否检知到水位上升(步骤S1)。在判定为入口侧的水位传感器15和出口侧的水位传感器16均未检知到水位上升的情况下(步骤S1:否),该控制例程结束。

[0078] 在判定为入口侧的水位传感器15和出口侧的水位传感器16中的至少一方检知到水位上升的情况下(步骤S1:是),控制装置30使连通配管13、14中的断流阀17、18关闭(步骤S2)。在步骤S2中,可以关闭入口侧和出口侧双方的断流阀17、18,或者也可以仅关闭检知到水位上升的一侧。也就是说,入口侧和出口侧中的至少配置于检知到水位上升的一侧的断流阀被关闭。

[0079] 如以上说明的那样,根据实施方式,在连通配管13、14的铅直部13a、14a中,在检知到水位上升的情况下断流阀17、18关闭,因此能够防止由混入到绝缘油中的水引起的水柱以跨两个电极的方式形成。

[0080] 此外,断流阀17可以不配置于比水位传感器15靠上方的位置。断流阀17设置于连通配管13即可,也可以不必设置于铅直部13a。例如,断流阀17设置于第2连接部13c。同样地,断流阀18可以不配置于比水位传感器16靠上方的位置。断流阀18设置于连通配管14即可,也可以不必设置于铅直部14a。例如,断流阀18设置于第2连接部14c。

[0081] 另外,冷却器4不限于两个,也可以是三个以上。在冷却器4为三个以上的情况下,针对将在上下方向上相邻的两个冷却器之间相连的绝缘油配管分别设置一个断流阀。例如在冷却器4为三个的情况下,在上中下的3处配置冷却器4,因此在上下方向上相邻的两个冷却器成为上侧的冷却器4与中侧的冷却器4的组合、以及中侧的冷却器4与下侧的冷却器4的组合。并且,在将上侧的冷却器4与中侧的冷却器4相连的连通配管设置一个断流阀,并且在

将中侧的冷却器4与下侧的冷却器4相连的连通配管设置一个断流阀。由此,通过将两个断流阀根据需要进行关闭,能够防止以跨两个电极的方式形成导通路径。

[0082] 另外,对冷却器4兼作集电板的构成进行了说明,但并不限于此。冷却器4也可以是配置于电池模块3的正极侧的集电板与负极侧的集电板之间的构造。

[0083] 另外,电池冷却装置1不限定成为冷却对象的电池模块3的数量。也就是说,电池冷却装置1能够将具有多个电池模块3在层叠方向上层叠而得的构造的电池包作为对象。

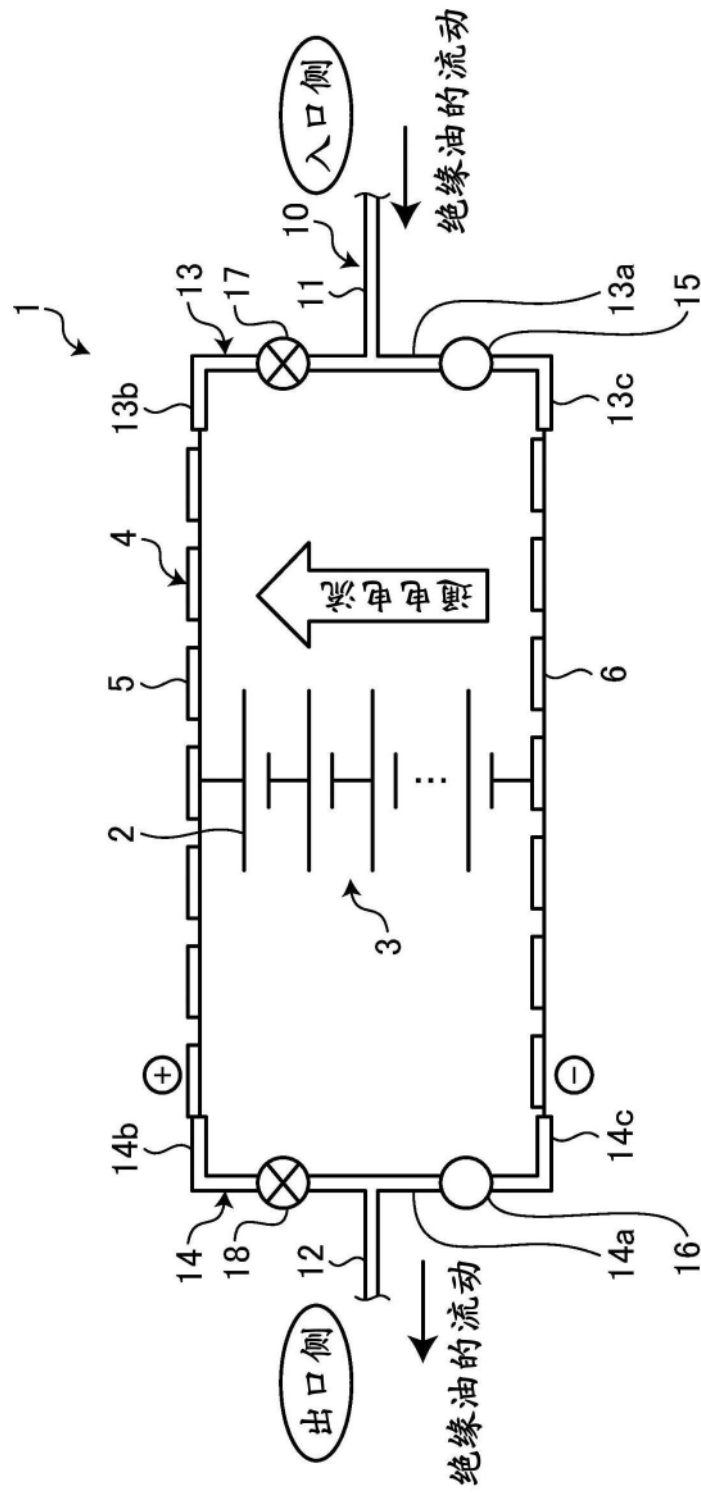


图1

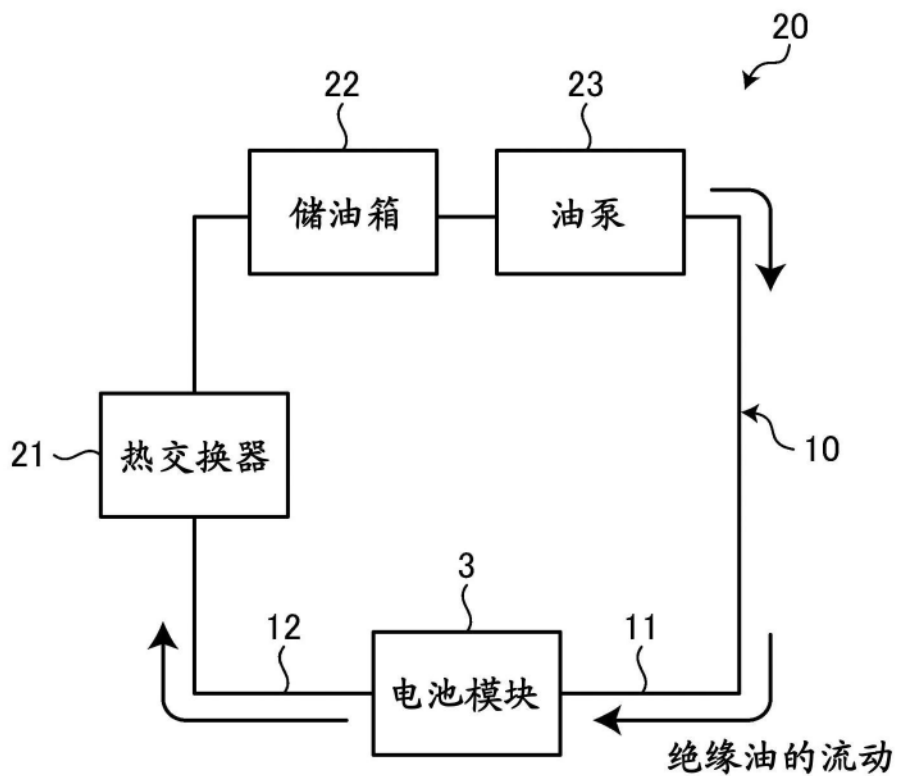


图2

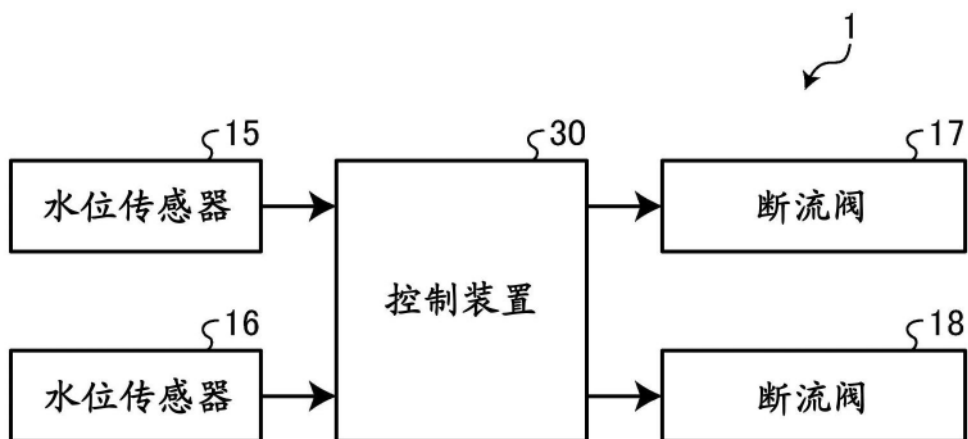


图3

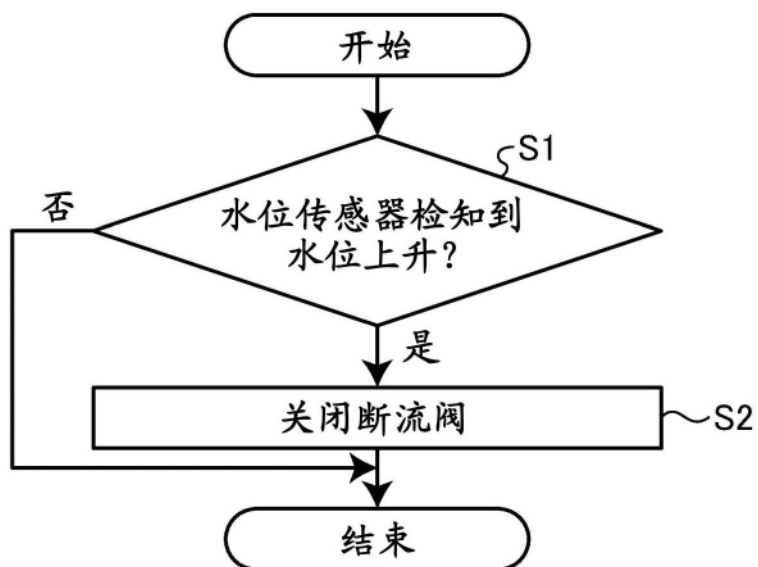


图4