(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110843465 A
(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911319013.4

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 海拉(厦门)电气有限公司
地址 361000 福建省厦门市自由贸易试验区厦门片区(保税港区)海景南二路45号03单元C3078

(72)发明人 陈东升

(74)专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限公司 11331
代理人 梁锦平

(51)Int.Cl.
B60H 1/00(2006.01)
B60H 1/03(2006.01)
B60H 1/06(2006.01)
B60L 58/26(2019.01)

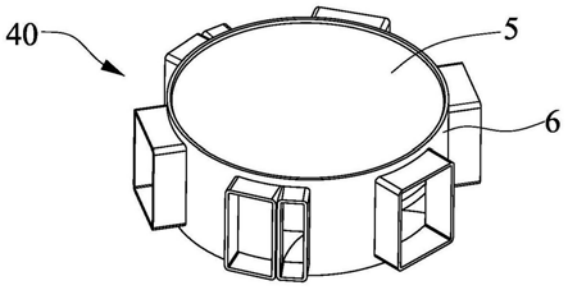
权利要求书2页 说明书9页 附图26页

(54)发明名称

多通道冷却阀及电动汽车冷却系统

(57)摘要

本发明公开了一种多通道冷却阀及电动汽车冷却系统,多通道冷却阀包括具有上层及下层的阀体及配合在阀体外周的外壳,阀体的上层具有多个上通道,阀体的下层具有多个下通道,上通道及下通道交错设置,阀体与汽车的执行器固定配合在一起,执行器转动时可带动阀体同步转动;外壳上间隔设置有连通阀体的多个接头,接头的高度大于或者等于阀体上通道顶面与下通道底面之间的距离。本发明结构简单、可简化电动汽车中各个循环冷却模块的连接,充分发挥冷却系统性能,提高汽车的续航里程。



CN 110843465 A

1.一种多通道冷却阀,其特征在于,包括:

阀体,为圆柱状,且分隔为上层及下层,阀体的上层具有多个上通道,阀体的下层具有多个下通道,上通道及下通道交错设置,阀体与汽车的执行器固定配合在一起,执行器转动时可带动阀体同步转动;

外壳,其配合在阀体的外周,外壳上间隔设置有连通阀体的多个接头,接头的高度大于或者等于阀体上通道顶面与下通道底面之间的距离。

2.如权利要求1所述的多通道冷却阀,其特征在于:所述阀体的上通道及下通道的数量分别为三个。

3.如权利要求2所述的多通道冷却阀,其特征在于:所述阀体的三个上通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽或具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合;所述阀体的三个下通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合。

4.一种电动汽车冷却系统,其特征在于:包括驱动系统、空调系统回路、动力电池系统冷却回路及用于在驱动系统、空调系统回路及动力电池系统冷却回路之间进行切换的冷却阀,所述冷却阀包括阀体及外壳,阀体为圆柱状,且分隔为上层及下层,阀体的上层具有三个上通道,阀体的下层具有三个下通道,上通道及下通道交错设置,阀体与汽车的执行器固定配合在一起,执行器转动时可带动阀体同步转动;所述外壳配合在阀体的外周,外壳上间隔设置有连通阀体的至少六个接头,所述接头对应连接驱动系统、空调系统回路及电池系统冷却回路的进液口及出液口,接头的高度大于或者等于阀体上通道顶面与下通道底面之间的距离,使阀体转动时,通过阀体的上通道或者下通道与外壳上的对应接头连接,控制电动汽车中驱动系统、空调系统回路及电池系统冷却回路三个回路之间的通断及切换。

5.如权利要求4所述的电动汽车冷却系统,其特征在于:所述阀体的三个上通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽或具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合;所述阀体的三个下通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合。

6.如权利要求4或5所述的电动汽车冷却系统,其特征在于:所述驱动系统包括通过管路进行串联的第一水泵、驱动电机及散热器;空调系统回路包括通过管路串联的第二水泵、加热元件及换热器;电池系统冷却回路包括通过管路进行串联的第三水泵、电池及冷却器,管路内具有冷却液。

7.如权利要求6所述的电动汽车冷却系统,其特征在于:所述冷却阀的外壳上设置有A、B、C、D、E、F六个接头,接头A及接头B分别通过管路连接驱动系统的第一水泵及散热器,接头C及接头D分别通过管路连接空调系统回路的第二水泵及换热器,接头E及接头F分别通过管路连接电池系统冷却回路的第三水泵及冷却器。

8.如权利要求6所述的电动汽车冷却系统,其特征在于:所述冷却阀的外壳上设置有A、B、C、D、E、F、G七个接头,所述驱动系统的第一水泵连接外壳的接头A,驱动电机连接第一水泵,驱动电机与散热器之间设置有三通接头,三通接头连接驱动电机、散热器及接头C,散热器连接接头B;电池系统冷却回路的第三水泵连接接头D,电池连接第三电机,电池与冷却器之间设置有三通接头,三通接头分别连接电池、三通阀及冷却器,三通阀连接接头E;空调系统回路的第二水泵连接接头F,加热元件连接第二水泵,换热器连接接头G。

9.如权利要求6所述的电动汽车冷却系统,其特征在于:所述冷却阀的外壳上设置有A、

B、C、D、E、F、G、H八个接头，所述驱动系统的第一水泵连接外壳的接头A，驱动电机连接第一水泵，驱动电机与散热器之间设置有三通接头，三通接头连接驱动电机、散热器及接头B，散热器连接接头C；电池系统冷却回路的第三水泵连接接头D，电池连接第三电机，电池与冷却器之间设置有三通接头，三通接头分别连接电池、接头E及冷却器，冷却器连接接头F；空调系统回路的第二水泵连接接头G，加热元件连接第二水泵，换热器连接接头H。

多通道冷却阀及电动汽车冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车配件的技术领域，特别是指一种多通道冷却阀及使用该冷却阀的电动汽车冷却系统。

背景技术

[0002] 伴随着日新月异的科技进步，人们对生活质量的追求也越来越高，汽车已经成为人们日常出行必不可少的交通工具，人们对汽车的舒适性、安全性、经济性和环保性要求也越来越挑剔。

[0003] 随着石油能源储量持续地消耗以及环境污染问题不断地加剧，电动汽车作为一种能源多样化、污染排放少的交通工具，势必在不久的将来成为汽车开发的主流，大有替代传统燃油车的趋势。

[0004] 新能源车型中有许多的电控零部件需要液体冷却，以保证零部件的正常运行。目前，匹配冷却系统是解决动力驱动系统热管理问题的有效途径。通过换热器、水套及冷却液与发热元件进行热交换，将产生的废热带走，从而保证相应的零部件工作在适宜的温度范围。

[0005] 相比传统汽车，纯电动汽车的冷却系统要兼顾电机、电池等冷却，系统结构比较复杂。现有的纯电动汽车冷却系统通常具有三个换热器，分别是用于电机系统冷却的中温散热器、用于动力电池冷却的冷却器以及用于空调系统冷却的热交换器。这三个换热器组成前端冷却模块，需要通过多个三通阀或者四通阀进行关联，结构相对复杂、关联热害影响相对较大，不利于冷却系统性能的发挥。因此，在保证冷却系统性能的同时，如何合理地简化结构设计，是纯电动汽车开发的关键问题之一。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服技术的不足，提供一种结构简单、可简化电动汽车中各个循环冷却模块的连接，充分发挥冷却系统性能的多通道冷却阀及电动汽车冷却系统。

[0007] 为了达成上述目的，本发明的解决方案是：

[0008] 一种多通道冷却阀，其包括：

[0009] 阀体，为圆柱状，且分隔为上层及下层，阀体的上层具有多个上通道，阀体的下层具有多个下通道，上通道及下通道交错设置，阀体与汽车的执行器固定配合在一起，执行器转动时可带动阀体同步转动；

[0010] 外壳，其配合在阀体的外周，外壳上间隔设置有连通阀体的多个接头，接头的高度大于或者等于阀体上通道顶面与下通道底面之间的距离。

[0011] 进一步，所述阀体的上通道及下通道的数量分别为三个。

[0012] 进一步，所述阀体的三个上通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽或具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合；所述阀体的三个下通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合。

[0013] 一种电动汽车冷却系统，其包括：驱动系统、空调系统回路、动力电池系统冷却回路及用于在驱动系统、空调系统回路及动力电池系统冷却回路之间进行切换的冷却阀，所述冷却阀包括阀体及外壳，阀体为圆柱状，且分隔为上层及下层，阀体的上层具有三个上通道，阀体的下层具有三个下通道，上通道及下通道交错设置，阀体与汽车的执行器固定配合在一起，执行器转动时可带动阀体同步转动；所述外壳配合在阀体的外周，外壳上间隔设置有连通阀体的至少六个接头，所述接头对应连接驱动系统、空调系统回路及电池系统冷却回路的进液口及出液口，接头的高度大于或者等于阀体上通道顶面与下通道底面之间的距离，使阀体转动时，通过阀体的上通道或者下通道与外壳上的对应接头连接，控制电动汽车中驱动系统、空调系统回路及电池系统冷却回路三个回路之间的通断及切换。

[0014] 进一步，所述阀体的三个上通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽或具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合；所述阀体的三个下通道为贯通阀体侧壁的弧形凹槽具有两端开口的弧形通道中的任意一种或者任意组合。

[0015] 进一步，所述驱动系统包括通过管路进行串联的第一水泵、驱动电机及散热器；空调系统回路包括通过管路串联的第二水泵、加热元件及换热器；电池系统冷却回路包括通过管路进行串联的第三水泵、电池及冷却器，管路内具有冷却液。

[0016] 进一步，所述冷却阀的外壳上设置有A、B、C、D、E、F六个接头，接头A及接头B分别通过管路连接驱动系统的第一水泵及散热器，接头C及接头D分别通过管路连接空调系统回路的第二水泵及换热器，接头E及接头F分别通过管路连接电池系统冷却回路的第三水泵及冷却器。

[0017] 进一步，所述冷却阀的外壳上设置有A、B、C、D、E、F、G七个接头，所述驱动系统的第一水泵连接外壳的接头A，驱动电机连接第一水泵，驱动电机与散热器之间设置有三通接头，三通接头连接驱动电机、散热器及接头C，散热器连接接头B；电池系统冷却回路的第三水泵连接接头D，电池连接第三电机，电池与冷却器之间设置有三通接头，三通接头分别连接电池、三通阀及冷却器，三通阀连接接头E；空调系统回路的第二水泵连接接头F，加热元件连接第二水泵，换热器连接接头G。

[0018] 进一步，所述冷却阀的外壳上设置有A、B、C、D、E、F、G、H八个接头，所述驱动系统的第一水泵连接外壳的接头A，驱动电机连接第一水泵，驱动电机与散热器之间设置有三通接头，三通接头连接驱动电机、散热器及接头B，散热器连接接头C；电池系统冷却回路的第三水泵连接接头D，电池连接第三电机，电池与冷却器之间设置有三通接头，三通接头分别连接电池、接头E及冷却器，冷却器连接接头F；空调系统回路的第二水泵连接接头G，加热元件连接第二水泵，换热器连接接头H。

[0019] 采用上述结构后，本发明多通道冷却阀连接电动汽车的冷却系统，可在驱动系统、空调系统回路及动力电池系统冷却回路之间实现切换。通过控制冷却液的流向实现不同循环回路之间的转换。本发明多通道冷却阀简化了电动汽车冷却系统的结构，通过一个冷却阀可连接驱动系统、空调系统回路及动力电池系统冷却回路三个不同的回路，省去了现有结构需要单独控制各个回路的多个控制阀，从而使冷却系统的整体结构得到优化，不仅可以减少多个控制阀的成本，也可以节约简化安装空间，简化安装程序，减少管路的布设，整个冷却系统的安装也更加方便。特别是采用一个多通道冷却阀直接取代多个控制阀，可以减少动力的输出，节约能源，提升汽车的续航里程，同时将驱动系统、空调系统回路及动力

电池系统冷却回路连接在一起，利用驱动电机及电池产生的热量直接为车内供暖，进一步节约能源，加快冷却或者加热的效率，提升冷却或者加热性能，性能的提高意味着零部件工作耗电量的减少，对于电动汽车的能源利用率具有很大的提升，进一步提升整车的续航里程。

附图说明

[0020] 图1为本发明第一实施例的阀体立体图。

[0021] 图2为本发明第一实施例阀体的上层剖视结构示意图。

[0022] 图3为本发明第一实施例阀体的下层剖视结构示意图。

[0023] 图4为本发明第一实施例阀体上层第一种使用状态的剖视图。

[0024] 图5为本发明第一实施例阀体下层第一种使用状态的剖视图。

[0025] 图6为本发明第一实施例与汽车冷却系统的第一种连接状态示意图。

[0026] 图7为本发明第一实施例阀体上层第二种使用状态的剖视图。

[0027] 图8为本发明第一实施例阀体下层第二种使用状态的剖视图。

[0028] 图9为本发明第一实施例与汽车冷却系统的第二种连接状态示意图。

[0029] 图10为本发明第一实施例阀体上层第三种使用状态的剖视图。

[0030] 图11为本发明第一实施例阀体下层第三种使用状态的剖视图。

[0031] 图12为本发明第一实施例与汽车冷却系统的第三种连接状态示意图。

[0032] 图13为本发明第一实施例阀体上层第四种使用状态的剖视图。

[0033] 图14为本发明第一实施例阀体下层第四种使用状态的剖视图。

[0034] 图15为本发明第一实施例与汽车冷却系统的第四种连接状态示意图。

[0035] 图16为本发明第一实施例阀体上层第五种使用状态的剖视图。

[0036] 图17为本发明第一实施例阀体下层第五种使用状态的剖视图。

[0037] 图18为本发明第一实施例与汽车冷却系统的第五种连接状态示意图。

[0038] 图19为本发明第一实施例阀体上层第六种使用状态的剖视图。

[0039] 图20为本发明第一实施例阀体下层第六种使用状态的剖视图。

[0040] 图21为本发明第一实施例与汽车冷却系统的第六种连接状态示意图。

[0041] 图22为本发明第一实施例阀体上层第七种使用状态的剖视图。

[0042] 图23为本发明第一实施例阀体下层第七种使用状态的剖视图。

[0043] 图24为本发明第一实施例与汽车冷却系统的第七种连接状态示意图。

[0044] 图25为本发明第二实施例阀体与壳体的组合立体图。

[0045] 图26为本发明第二实施例阀体与壳体的组合侧视图。

[0046] 图27为本发明第二实施例壳体与阀体组合的上层剖视状态示意图。

[0047] 图28为本发明第二实施例壳体与阀体组合的下层剖视状态示意图。

[0048] 图29为本发明第二实施例阀体上层第一种使用状态的剖视图。

[0049] 图30为本发明第二实施例阀体下层第一种使用状态的剖视图。

[0050] 图31为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第一种连接状态示意图。

[0051] 图32为本发明第二实施例阀体上层第二种使用状态的剖视图。

[0052] 图33为本发明第二实施例阀体下层第二种使用状态的剖视图。

[0053] 图34为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第二种连接状态示意图。

[0054] 图35为本发明第二实施例阀体上层第三种使用状态的剖视图。

[0055] 图36为本发明第二实施例阀体下层第三种使用状态的剖视图。

[0056] 图37为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第三种连接状态示意图。

[0057] 图38为本发明第二实施例阀体上层第四种使用状态的剖视图。

[0058] 图39为本发明第二实施例阀体下层第四种使用状态的剖视图。

[0059] 图40为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第四种连接状态示意图。

[0060] 图41为本发明第二实施例阀体上层第五种使用状态的剖视图。

[0061] 图42为本发明第二实施例阀体下层第五种使用状态的剖视图。

[0062] 图43为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第五种连接状态示意图。

[0063] 图44为本发明第二实施例阀体上层第六种使用状态的剖视图。

[0064] 图45为本发明第二实施例阀体下层第六种使用状态的剖视图。

[0065] 图46为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第六种连接状态示意图。

[0066] 图47为本发明第二实施例阀体上层第七种使用状态的剖视图。

[0067] 图48为本发明第二实施例阀体下层第七种使用状态的剖视图。

[0068] 图49为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第七种连接状态示意图。

[0069] 图50为本发明第二实施例阀体上层第八种使用状态的剖视图。

[0070] 图51为本发明第二实施例阀体下层第八种使用状态的剖视图。

[0071] 图52为本发明第二实施例与汽车冷却系统的第八种连接状态示意图。

具体实施方式

[0072] 为了进一步解释本发明的技术方案，下面通过具体实施例来对本发明进行详细阐述。

[0073] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0074] 本发明揭示了一种用于电动汽车冷却系统的多通道冷却阀，其包括圆柱状的阀体及配合在阀体底面及外周的外壳；阀体分隔为上层及下层，阀体的上层具有三个上通道，阀体的下层具有三个下通道，上通道及下通道交错设置，阀体与汽车的执行器固定配合在一起，执行器转动时可带动阀体同步转动；所述外壳套设在阀体的外周，外壳上间隔设置有连通阀体的至少六个接头，多个接头中至少六个接头对应连接汽车冷却系统中驱动系统、空调系统回路及电池系统冷却回路的进液口及出液口，接头的高度大于或者等于阀体上通道顶面与下通道底面之间的距离，使阀体转动时，通过阀体的上通道或者下通道与外壳上的对应接头连接，控制电动汽车中驱动系统、空调系统回路及电池系统冷却回路三个回路之间的通断及切换。

[0075] 电动汽车冷却系统可如图3、图6、图9、图12、图15、图18、图21、图24、图31、图34、图37、图40、图43、图46、图49及图52所示，包括驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却

回路30。驱动系统10可以包括通过管路A进行串联的第一水泵11、驱动电机12及散热器13。空调系统回路20可以包括通过管路B串联的第二水泵21、加热元件22及换热器23。电池系统冷却回路30可以包括通过管路C进行串联的第三水泵31、电池32及冷却器33，管路A、B、C内具有冷却液。

[0076] 如图1至图24所示，为本发明多通道冷却阀40的第一种实施例，其包括圆柱状的阀体5及配合在阀体5底面及外周的外壳6，阀体5的顶端与汽车执行器(电动或手动)固定配合在一起；阀体5分隔为上层51及下层52，阀体的上层具有三个上通道5A、5B、5C，阀体5的下层52具有三个下通道5D、5E、5F，上层51的三个上通道5A、5B、5C与下层52的三个下通道5D、5E、5F呈交错设置，阀体5顶端与汽车的执行器(图中未示意)固定配合在一起；所述外壳6套设在阀体5的底端及外周，外壳5于本实施例中间隔设置有七个连通阀体5的接头6A、6B、6C、6D、6E、6F、6G。

[0077] 所述驱动系统10的第一水泵11连接外壳6的接头6A，驱动电机12连接第一水泵11，驱动电机12与散热器13之间设置有三通接头14，三通接头14连接驱动电机12、散热器13及接头6C，散热器13连接接头6B；电池系统冷却回路30的第三水泵31连接接头6D，电池32连接第三电机31，电池32与冷却器33之间设置有三通接头34，三通接头34分别连接电池32、三通阀35及冷却器33，三通阀35连接接头6E；空调系统回路20的第二水泵21连接接头6F，加热元件22连接第二水泵21，换热器23连接接头6G。接头6A、6B、6C、6D、6E、6F、6G的高度大于或者等于阀体5上通道顶面与下通道底面之间的距离，使阀体5转动时，通过阀体5的上通道或者下通道5A、5B、5C与外壳6上的对应接头连通，控制各冷却系统之间的通断及切换。

[0078] 如图4至图24为本发明第一实施例中，冷却阀40与驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却回路30三个循环回路之间的不同使用状态图，其中，粗实线表示加热状态，双点划线表示冷却状态，细实线及虚线表示不连通状态。根据汽车的不同状态，同一元件在不同状态时，有可能是吸热元件，也有可能是散热元件，例如：当电动汽车长时间未启动时，驱动电机12处于冷却状态，其当前为吸热状态，而当驱动电机12工作时的状态为散热状态。

[0079] 如图4至图6所示，当执行器带动阀体5转动至第一种状态时，如图4所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C全部导通，其中上通道5A连通接头6A及接头6B，即该上通道5A连通驱动系统10，上通道5B连通接头6G及接头6F，即该上通道5B连通空调系统回路20，上通道5C连通接头6D及6E，即该上通道5C连通电池系统冷却回路30；而如图5所示下层52的三个下通道5D、5E、5F关闭，此时，如图6所示驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却回路30形成互不影响的三个独立循环回路，可以根据具体需求分别单独控制各个回路。

[0080] 如图7至图9所示，当执行器带动阀体5转动至第二种状态时，如图7所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C同样全部导通，此时，上通道5A连通接头6C及6D，即上通道5A连通驱动系统10与电池系统冷却回路30，上通道5B连通接头6A及接头6G，即上通道6B连通驱动系统10与空调系统回路20，上通道5C连通接头6E及6F，即上通道5C连通电池系统冷却回路30与空调系统回路20；如图8所示下层52的三个下通道5D、5E、5F关闭，此时，如图9所示驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却回路30形成一个独立循环的串联回路，可利用驱动电机12和电池32的废热为车内供暖。

[0081] 如图10至图12所示，当执行器带动阀体5转动至第三种状态时，如图10所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图11所示阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部

导通，下通道5D连通接头6D及接头6E，下通道5E连通接头6C及接头6F，下通道5F连通接头6A及接头6G；如图12所示，此时，下通道5D将电池系统冷却回路30单独连通，形成一个单独的电池系统冷却回路3循环回路，而下通道5E、5F则连通驱动系统10与空调系统回路20，将驱动系统10与空调系统回路20串联成一个循环回路，可利用电机余热为车内供暖。

[0082] 如图13至图15所示，当执行器带动阀体5转动至第四种状态时，如图13所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图14所示阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6C及接头6D，下通道5E连通接头6A及接头6E，下通道5F连通接头6G及接头6F；如图15所示，此时，下通道5D及5E将驱动系统10及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，利用电机的余热为电池加热，而下通道5F将空调系统回路20形成一个单独的循环回路。

[0083] 如图16至图18所示，当执行器带动阀体5转动至第五种状态时，如图16所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图17所示阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6B及接头6D，下通道5E连通接头6A及接头6E，下通道5F连通接头6G及接头6F；如图18所示，此时，下通道5D及5E将驱动系统10及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，可利用散热器对驱动电机12及电池32进行冷却，而下通道5F将空调系统回路20形成一个单独的循环回路。

[0084] 如图19至图21所示，当执行器带动阀体5转动至第六种状态时，如图19所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图20所示阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6B及接头6D，下通道5E连通接头6A及接头6E，下通道5F连通接头6G及接头6F；如图21所示，此时，下通道5D及5E将驱动系统10及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，可利用散热器和冷却器33对驱动电机12及电池32进行冷却，而下通道5F将空调系统回路20形成一个单独的循环回路。

[0085] 如图22至图24所示，当执行器带动阀体5转动至第七种状态时，如图22所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图23所示阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6A及接头6C，下通道5E连通接头6G及接头6D，下通道5F连通接头6E及接头6F；如图24所示，此时，下通道5D将驱动系统10连接成一个单独的循环回路，而下通道5E及5F将空调系统回路20及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，可利用加热元件23对电池32进行加热。

[0086] 如图25至图52为本发明的第二实施例多通道冷却阀40的第二种实施例，其包括圆柱状的阀体5及配合在阀体5底面及外周的外壳6，阀体5的顶端与汽车执行器(电动或手动)固定配合在一起；阀体5分隔为上层51及下层52，阀体的上层具有三个上通道5A、5B、5C，阀体5的下层52具有三个下通道5D、5E、5F，上层51的三个上通道5A、5B、5C与下层52的三个下通道5D、5E、5F呈交错设置，阀体5顶端与汽车的执行器(图中未示意)固定配合在一起；所述外壳6套设在阀体5的底端及外周，外壳5于本实施例中间隔设置有八个连通阀体5的接头6A、6B、6C、6D、6E、6F、6G、6H。

[0087] 所述驱动系统10的第一水泵11连接外壳6的接头6A，驱动电机12连接第一水泵11，驱动电机12与散热器13之间设置有三通接头14，三通接头14连接驱动电机12、散热器13及接头6B，散热器13连接接头6C；电池系统冷却回路30的第三水泵31连接接头6D，电池32连接第三电机31，电池32与冷却器33之间设置有三通接头34，三通接头34分别连接电池32、接头

6E及冷却器33，冷却器33连接接头6F；空调系统回路20的第二水泵21连接接头6G，加热元件22连接第二水泵21，换热器23连接接头6H。接头6A、6B、6C、6D、6E、6F、6G、6H的高度大于或者等于阀体5上通道顶面与下通道底面之间的距离，使阀体5转动时，通过阀体5的上通道或者下通道与外壳6上的对应接头连通，控制各冷却系统之间的通断及切换。

[0088] 图29至图52为第二实施例中，冷却阀40与驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却回路30三个循环回路之间的不同使用状态图，其中，粗实线表示加热状态，双点划线表示冷却状态，细实线及虚线表示不连通状态。根据汽车的不同状态，同一元件在不同状态时，有可能是吸热元件，也有可能是散热元件，例如：当电动汽车长时间未启动时，驱动电机12处于冷却状态，其当前为吸热状态，而当驱动电机12工作时的状态为散热状态。

[0089] 如图29至图31所示，当执行器带动阀体5转动至第一种状态时，如图29所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C全部导通，其中上通道5A连通接头6A及接头6C，即该上通道5A连通驱动系统10，上通道5B连通接头6D及接头6E，即该上通道5B连通电池系统冷却回路30的第三水泵31及电池32对电池32进行加热，上通道5C连通接头6G及接头6H，即该上通道5C连通空调系统回路20；而如图30所示下层52的三个下通道5D、5E、5F关闭；此时，如图31所示驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却回路30形成互不影响的三个独立循环回路，可以根据具体需求分别单独控制各个回路。

[0090] 如图32至图34所示，当执行器带动阀体5转动至第二种状态时，如图32所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C全部导通，其中上通道5A连通接头6A及接头6C，即该上通道5A连通驱动系统10，上通道5B连通接头6D及接头6F，即该上通道5B连通电池系统冷却回路30的第三水泵31及冷却器33，利用冷却器33对电池32进行冷却，上通道5C连通接头6G及接头6H，即该上通道5C连通空调系统回路20；而如图33所示下层52的三个下通道5D、5E、5F关闭；此时，如图34所示驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却回路30形成互不影响的三个独立循环回路，可以根据具体需求分别单独控制各个回路。

[0091] 如图35至图37所示，当执行器带动阀体5转动至第三种状态时，如图35所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C同样全部导通，此时，上通道5A连通接头6B及6D，即上通道5A连通驱动系统10与电池系统冷却回路30，上通道5B连通接头6E及接头6G，即上通道6B连通驱动系统10与空调系统回路20，上通道5C连通接头6G及6A，即上通道5C连通电池系统冷却回路30与空调系统回路20；如图36所示下层52的三个下通道5D、5E、5F关闭，此时，如图37所示驱动系统10、空调系统回路20及电池系统冷却回路30形成一个独立循环的串联回路，可利用驱动电机12和电池32的废热为车内供暖。

[0092] 如图38至图40所示，当执行器带动阀体5转动至第四种状态时，如图38所示，阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图39所示阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6D及接头6E，即该下通道5D连通电池系统冷却回路30的第三水泵31及电池32，对电池32进行加热；下通道5E连通接头6B及接头6G，下通道5F连通接头6A及接头6H；如图40所示，此时，下通道5D将电池系统冷却回路30单独连通，形成一个单独的电池系统冷却回路3循环回路对电池进行加热，而下通道5E、5F则连通驱动系统10与空调系统回路20，将驱动系统10与空调系统回路20串联成一个循环回路，可利用电机余热为车内供暖。

[0093] 如图41至图43所示，当执行器带动阀体5转动至第五种状态时，如图41所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭；如图42所示，阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部

导通，下通道5D连通接头6B及接头6D，下通道5E连通接头6A及接头6E，下通道5F连通接头6G及接头6H；如图43所示，此时，下通道5D及5E将驱动系统10及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，利用驱动电机12的余热为电池32加热，而下通道5F将空调系统回路20形成一个单独的循环回路。

[0094] 如图44至图46所示，当执行器带动阀体5转动至第六种状态时，如图44所示，阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图45所示，阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6B及接头6D，下通道5E连通接头6A及接头6E，下通道5F连通接头6G及接头6H；如图46所示，此时，下通道5D及5E将驱动系统10及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，可利用散热器对驱动电机12及电池32进行冷却，而下通道5F将空调系统回路20形成一个单独的循环回路。

[0095] 如图47至图49所示，当执行器带动阀体5转动至第七种状态时，如图47所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭，如图48所示阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6C及接头6D，下通道5E连通接头6A及接头6F，下通道5F连通接头6G及接头6H；如图49所示，此时，下通道5D及5E将驱动系统10及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，可利用散热器和冷却器33对驱动电机12及电池32进行冷却，而下通道5F将空调系统回路20形成一个单独的循环回路。

[0096] 如图50至图52所示，当执行器带动阀体5转动至第八种状态时，如图50所示阀体5上层51的三个上通道5A、5B、5C关闭；如图51所示，阀体5下层52的三个下通道5D、5E、5F全部导通，下通道5D连通接头6E及接头6G，下通道5E连通接头6D及接头6H，下通道5F连通接头6A及接头6B；如图52所示，此时，下通道5F将驱动系统10连接成一个单独的循环回路，而下通道5D及5E将空调系统回路20及电池系统冷却回路30串联成一个循环回路，可利用加热元件23对电池32进行加热。

[0097] 上述第一实施例与第二实施例的主要区别在于，外壳6上接头的设置数量不同，第二实施例的八个接头可实现三个循环回路之间不同工作方式的切换，特别是在电池系统冷却回路30中，通过接通相应的接头可实现电池与接头连通或者冷却器与接头连通，实现对电池的加热或冷却，而第一实施例中，则需要再外接一三通阀35，通过三通阀35的切换使接头与电池32或者冷却器33连通，从而实现对电池进行加热或者冷却。

[0098] 本发明多通道冷却阀40连接电动汽车的冷却系统中，可在驱动系统10、空调系统回路20及动力电池系统冷却回路30之间实现切换。通过控制冷却液的流向实现不同循环回路之间的转换。本发明多通道冷却阀简化了电动汽车冷却系统的结构，通过一个冷却阀40可连接驱动系统10、空调系统回路20及动力电池系统冷却回路30三个不同的回路，省去了现有结构需要单独控制各个回路的多个控制阀，从而使冷却系统的整体结构得到优化，不仅可以减少多个控制阀的成本，也可以节约简化安装空间，简化安装程序，减少管路的布设，整个冷却系统的安装也更加方便。特别是采用一个多通道冷却阀40直接取代多个控制阀，可以减少动力的输出，节约能源，同时将驱动系统10、空调系统回路20及动力电池系统冷却回路30连接在一起，利用驱动电机及电池产生的热量直接为车内供暖，进一步节约能源，加快冷却或者加热的效率，提升冷却或者加热性能，性能的提高意味着零部件工作耗电量的减少，对于电动汽车的能源利用率具有很大的提升，间接提升整车的续航里程。

[0099] 上述实施例和图式并非限定本发明的产品形态和式样，任何所属技术领域的普通

技术人员对其所做的适当变化或修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

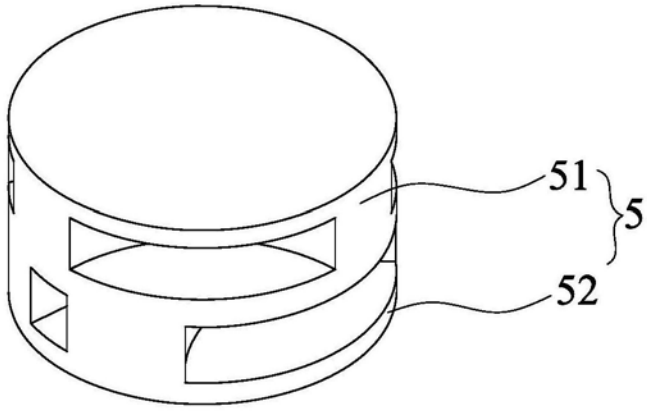


图1

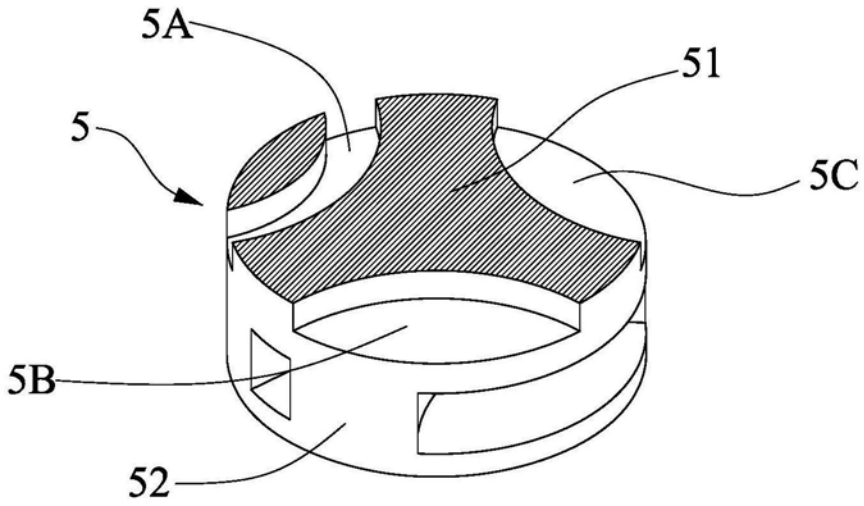


图2

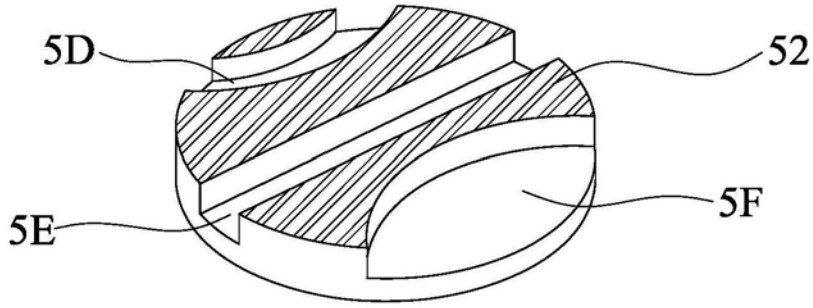


图3

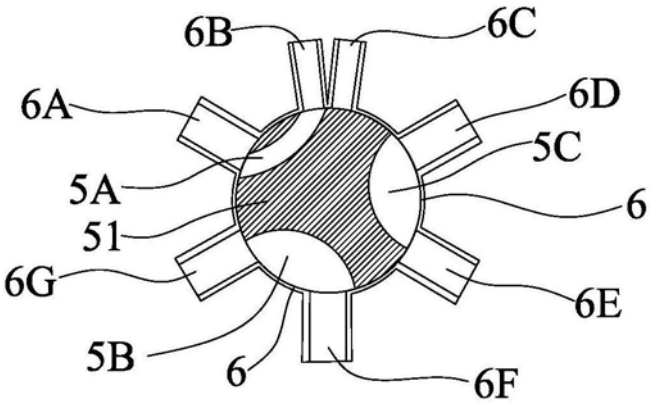


图4

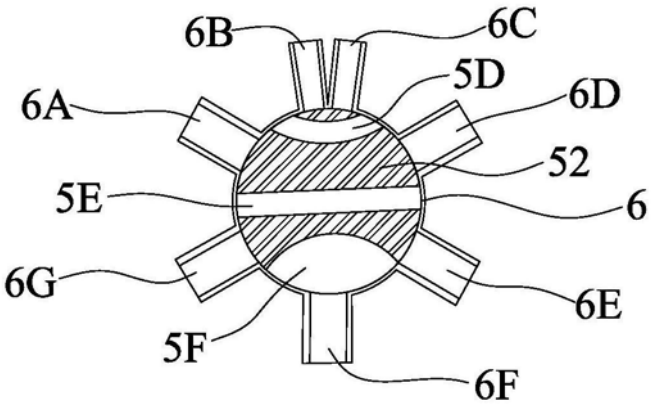


图5

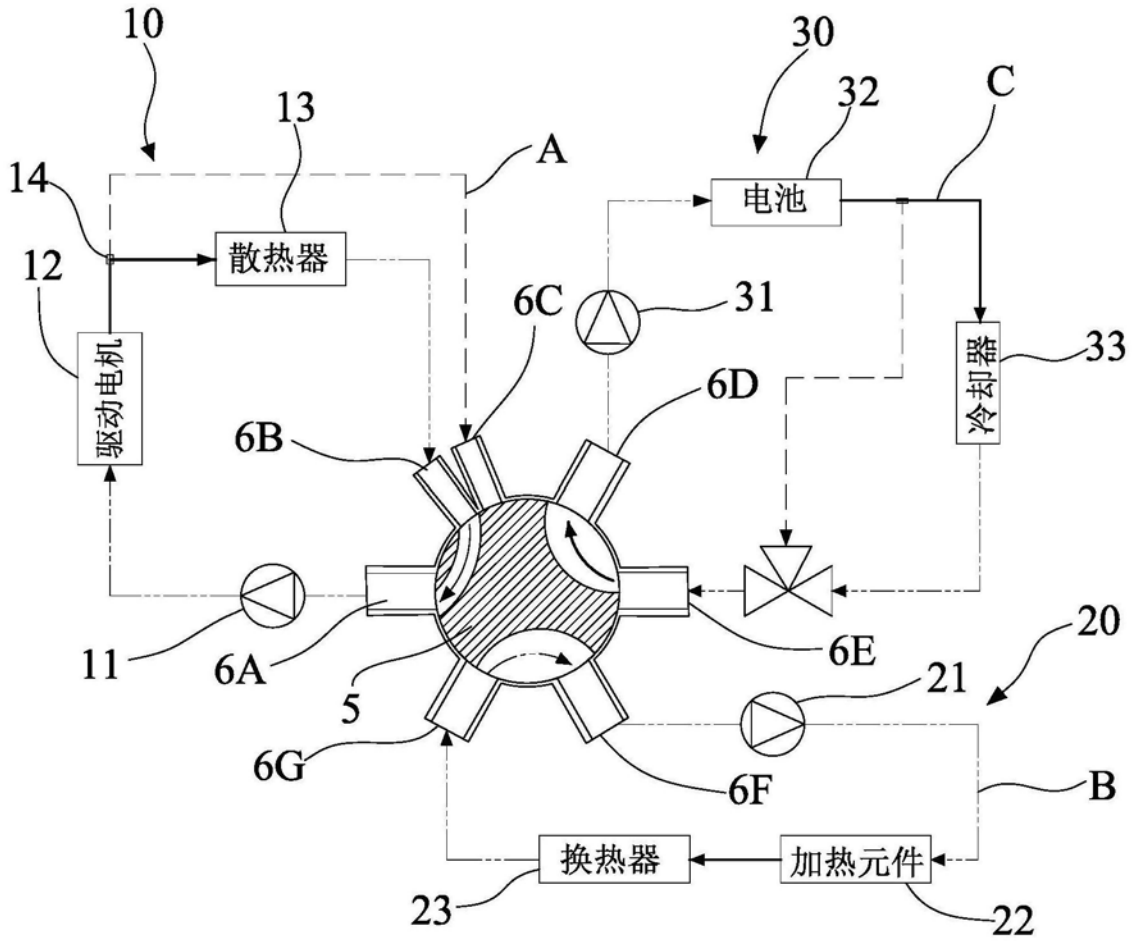

10
13
30
32
C
A
14
电池
12
散热器
6C
31
驱动电机
冷却器
33
6D
6B
11
6A
5
6E
20
21
6G
6F
B
换热器
加热元件
23
22

图6

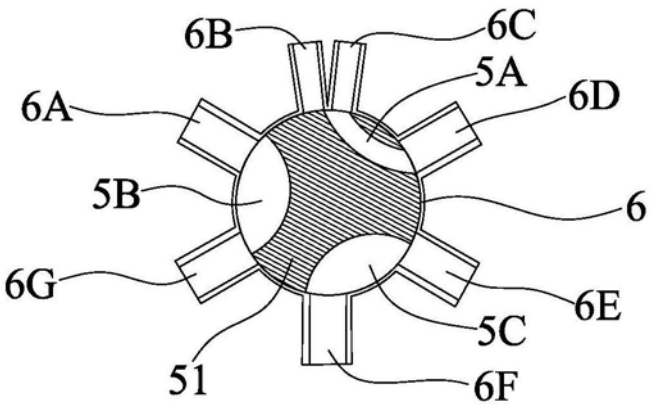

6B
6C
5A
6A
6D
5B
6
6G
6E
5C
51
6F

图7

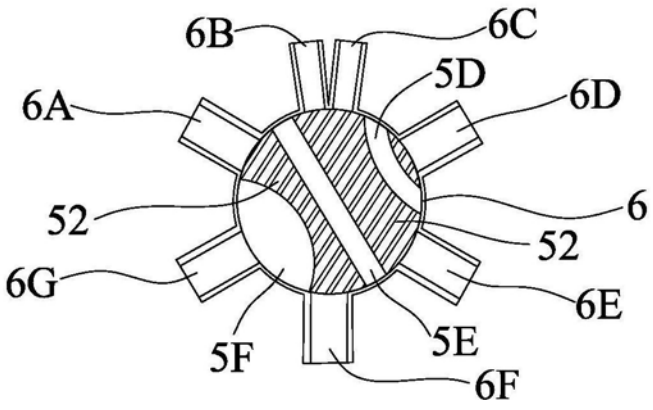

6B
6C
5D
6A
6D
52
6
52
6G
6E
5F
5E
6F

图8

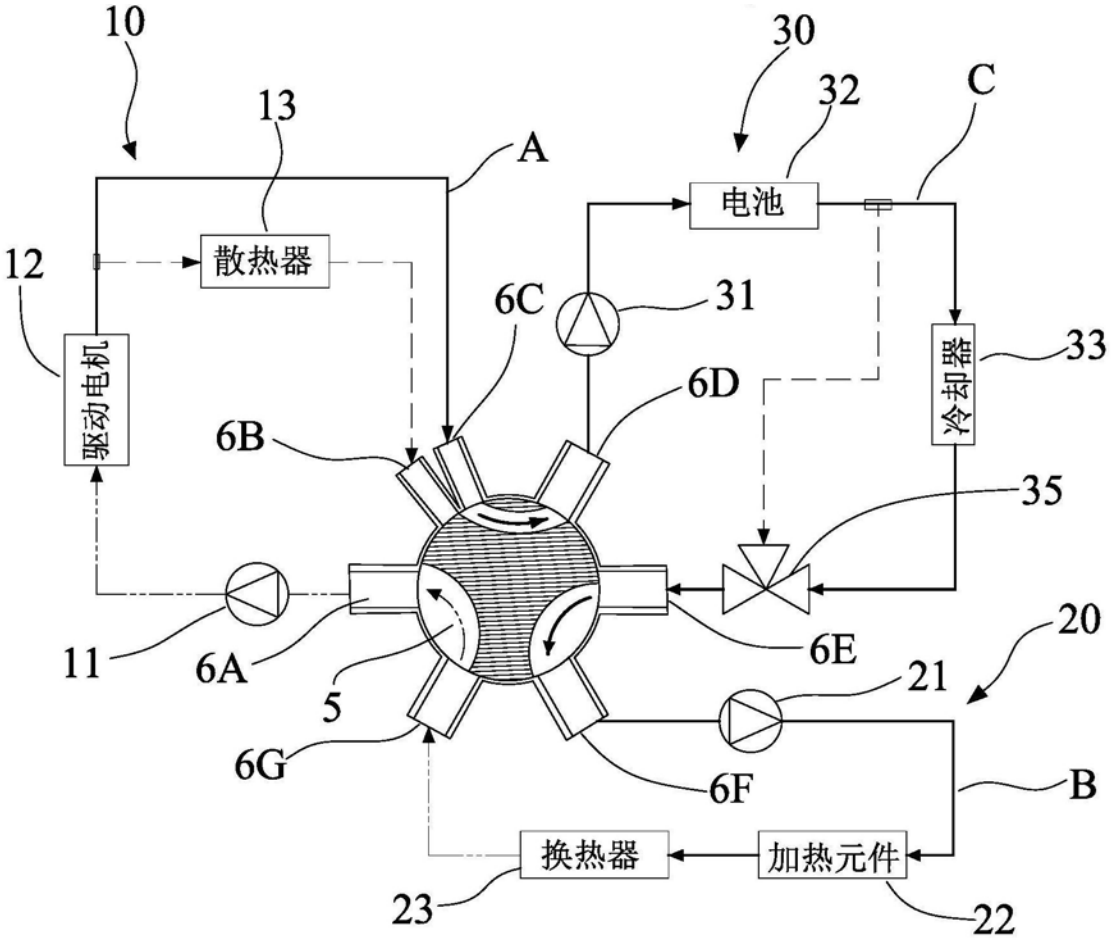

10
30
13
32
C
A
电池
12
散热器
6C
31
33
驱动电机
冷却器
6D
6B
35
11
6A
6E
20
5
21
6G
6F
B
换热器
加热元件
23
22

图9

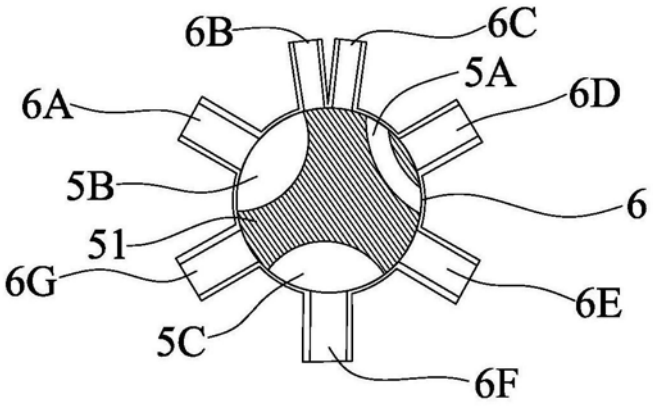


图10

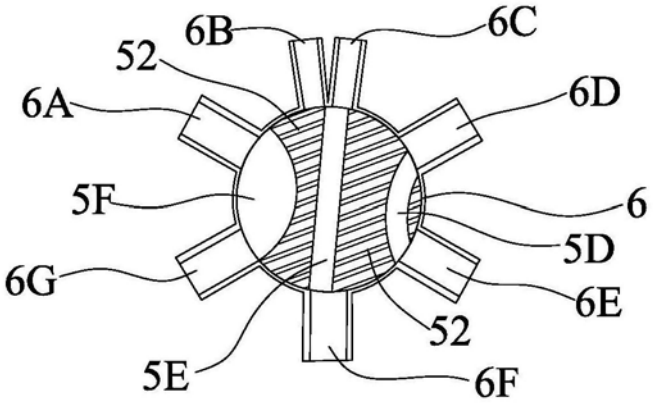


图11

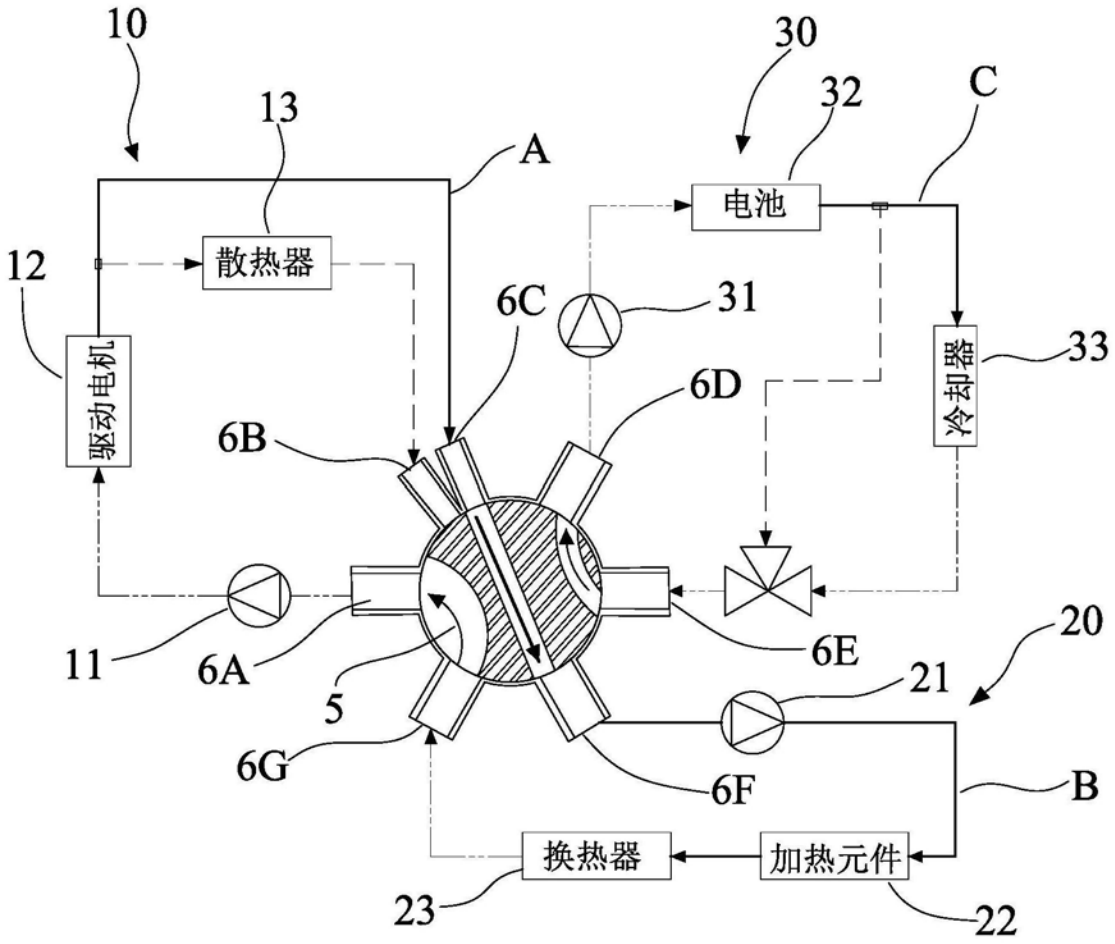

10
13
A
30
32
C
电池
12
散热器
6C
31
驱动电机
6D
33
冷却器
6B
11
6A
5
6E
20
21
6G
6F
B
换热器
加热元件
23
22

图12

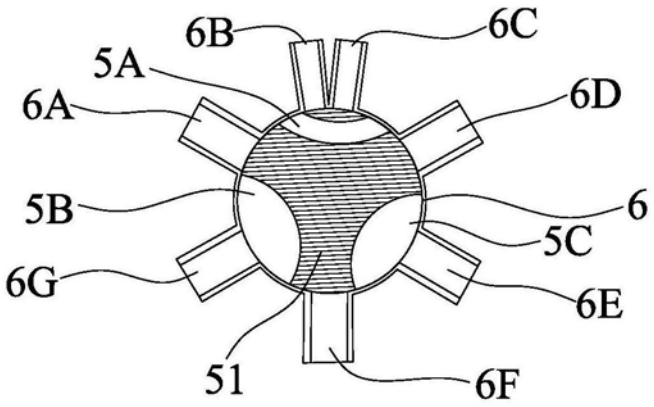

6B
6C
5A
6A
6D
5B
6
5C
6G
6E
51
6F

图13

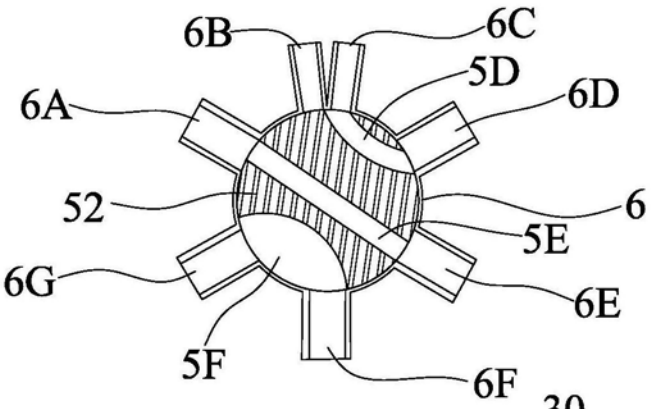

6B
6C
5D
6A
6D
52
6
5E
6G
6E
5F
6F

图14

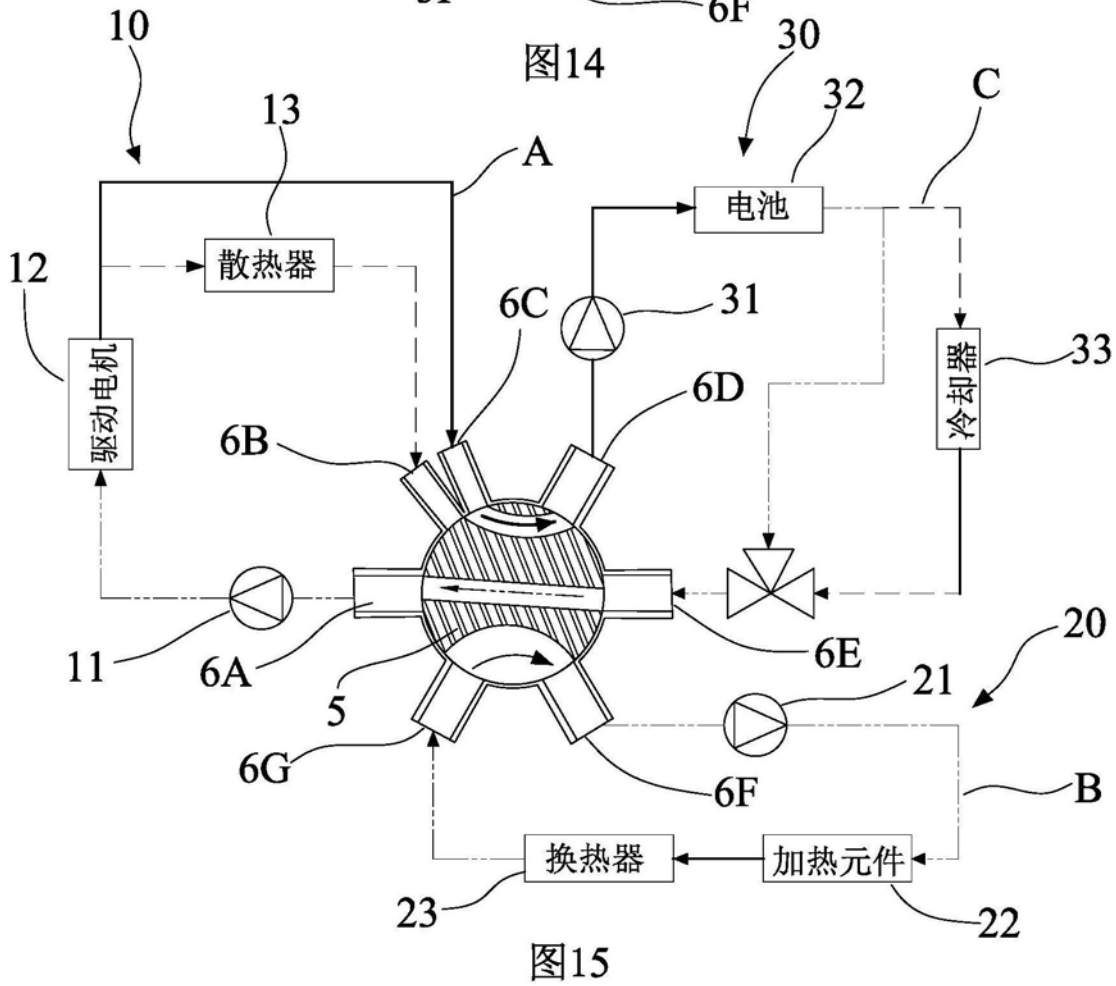

10
13
A
30
32
C
电池
12
散热器
6C
31
33
冷却器
6D
驱动电机
6B
6E
11
6A
5
20
21
6G
6F
B
换热器
加热元件
23
22

图15

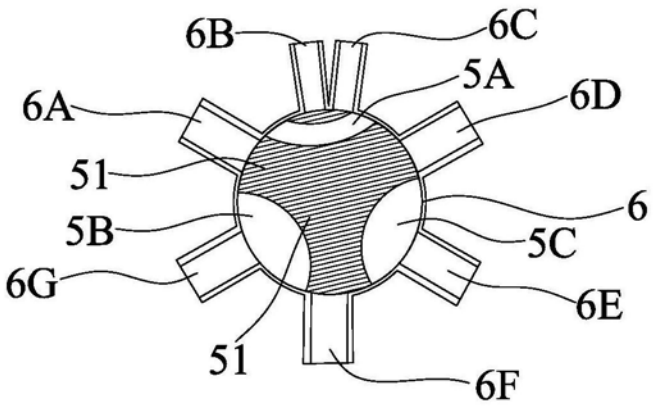


图16

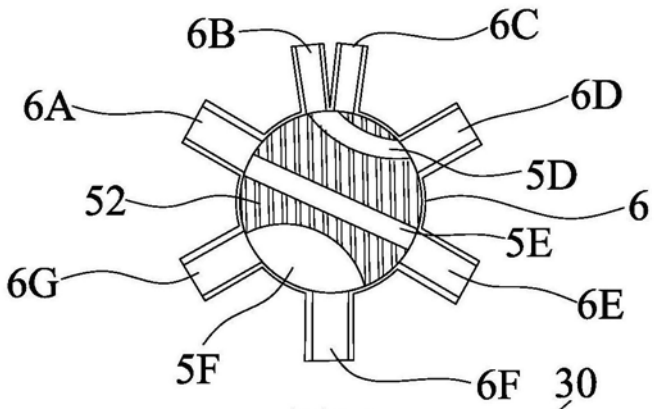

6B
6C
6A
6D
5D
52
6
5E
6G
6E
5F
6F

图17

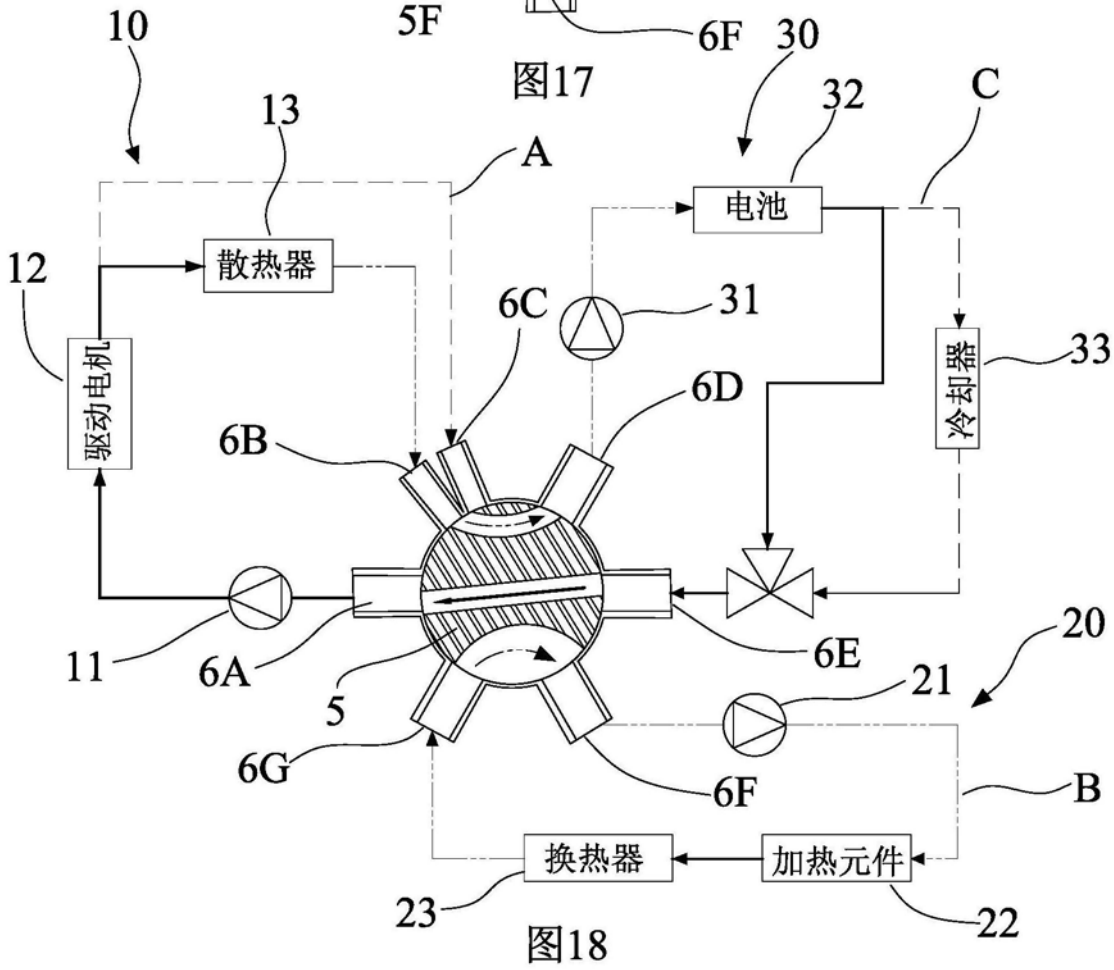

10
13
A
30
32
C
电池
散热器
12
6C
31
33
冷却器
驱动电机
6D
6B
6E
11
6A
5
20
21
6G
6F
B
换热器
加热元件
23
22

图18

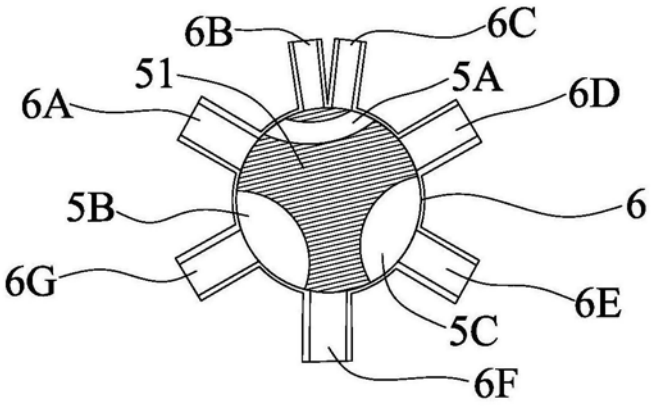


图19

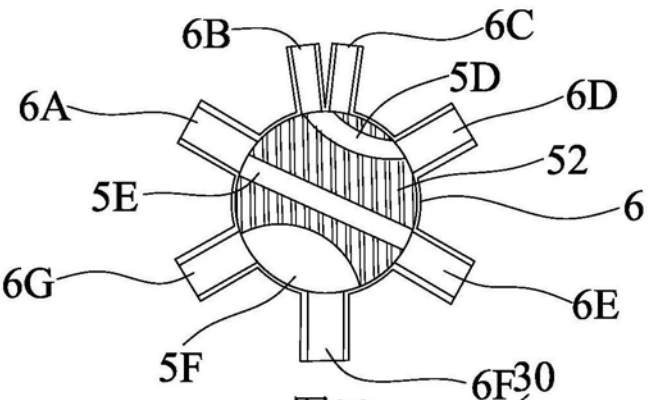

6B
6C
5D
6A
6D
52
5E
6
6G
6E
5F
6F

图20

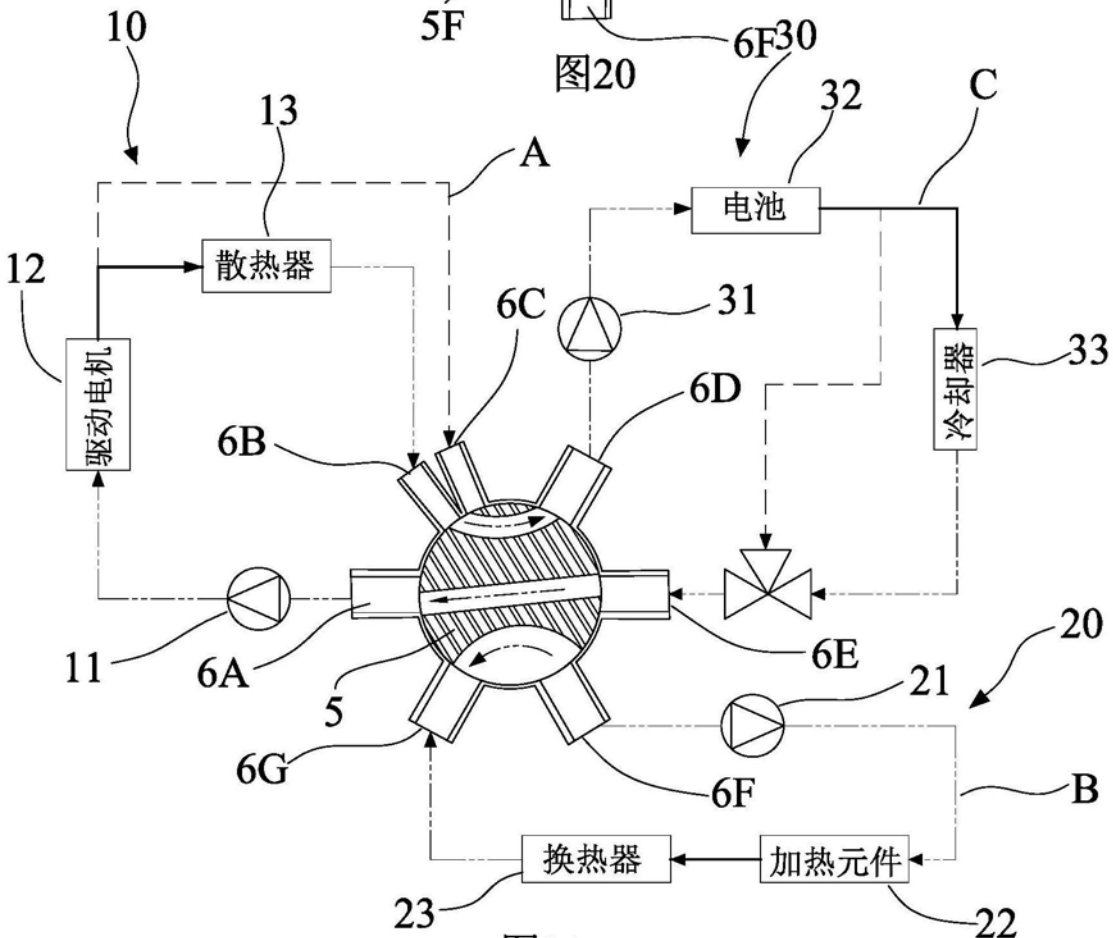

10
13
A
30
32
C
电池
12
散热器
6C
31
33
驱动电机
冷却器
6D
6B
6E
11
6A
5
20
21
6G
6F
B
换热器
加热元件
23
22

图21

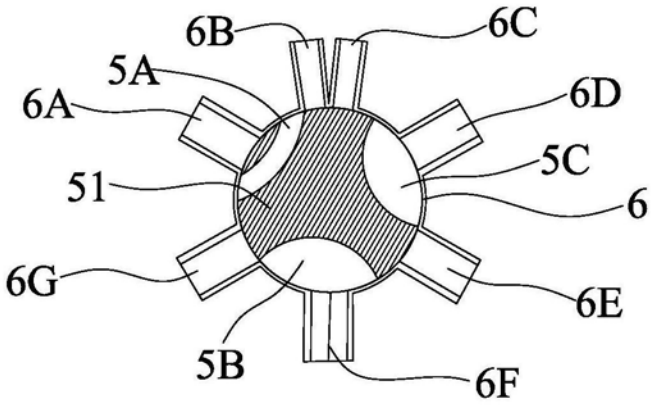


图22

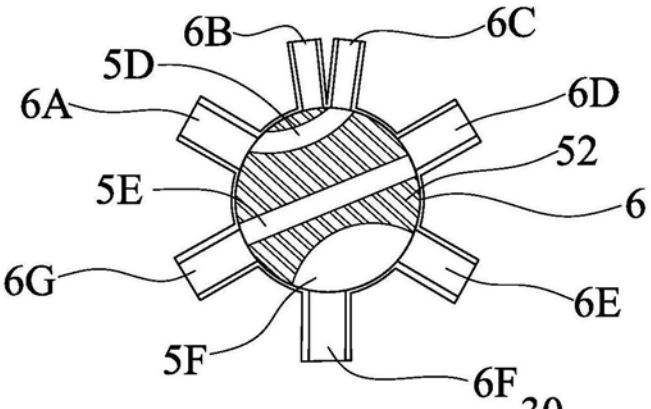

6B
6C
5D
6A
6D
52
5E
6
6G
6E
5F
6F

图23

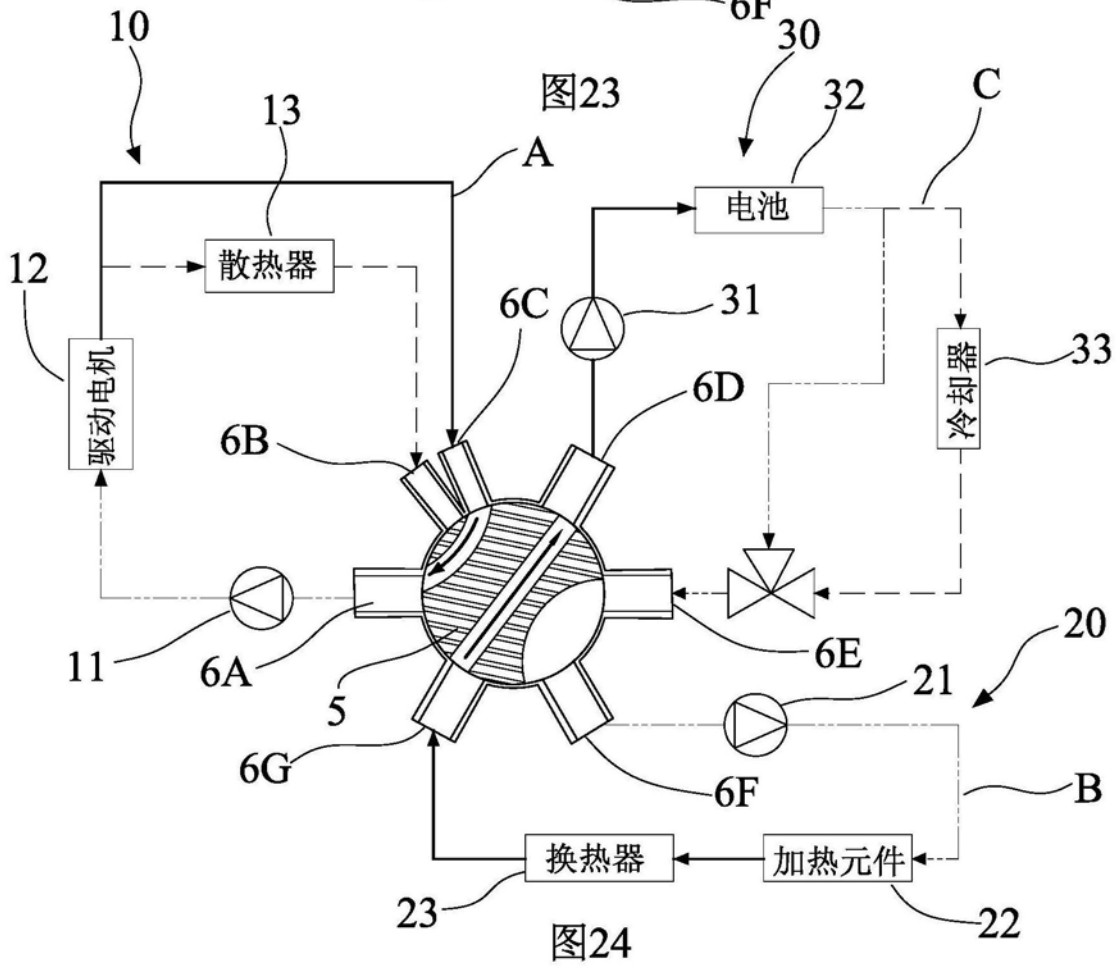

10
13
A
30
32
C
电池
12
散热器
6C
31
33
冷却器
驱动电机
6D
6B
6E
11
6A
5
20
21
6G
6F
B
换热器
加热元件
23
22

图24

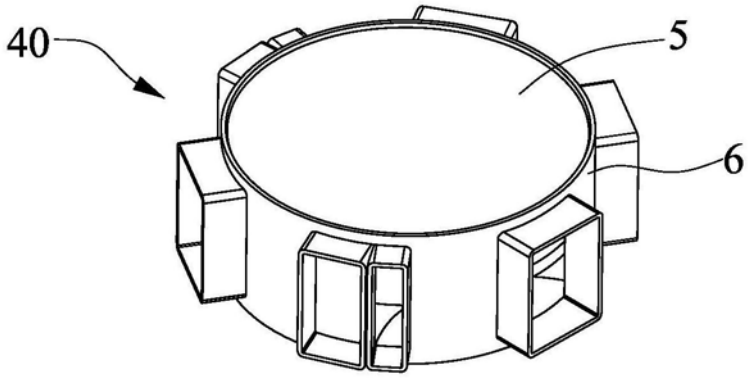


图25

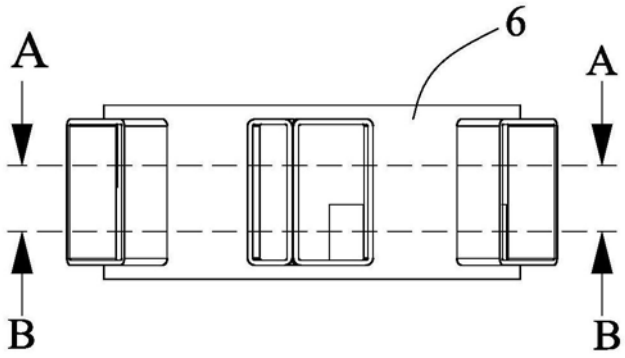


图26

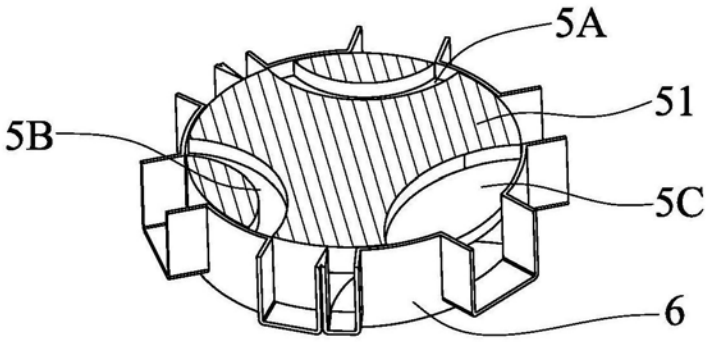


图27

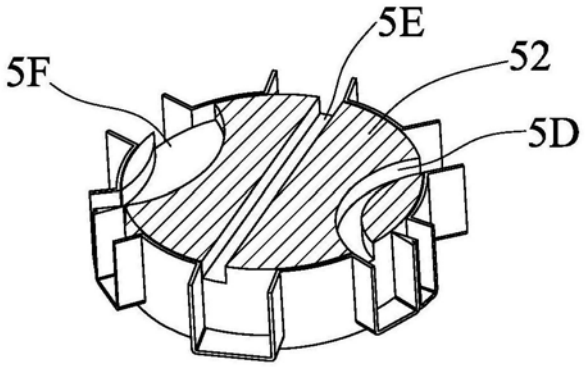

5E
52
5F
5D

图28

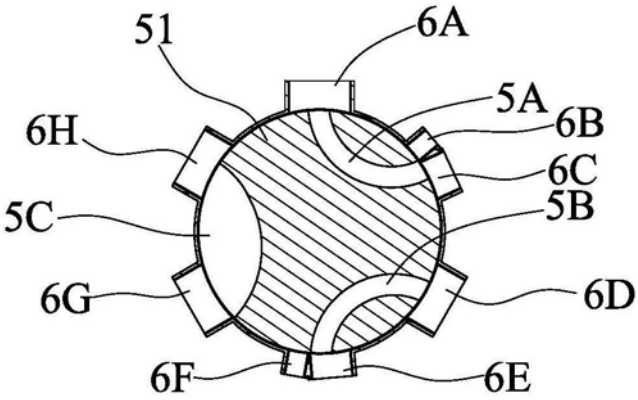

51
6A
5A
6B
6H
6C
5C
5B
6G
6D
6F
6E

图29

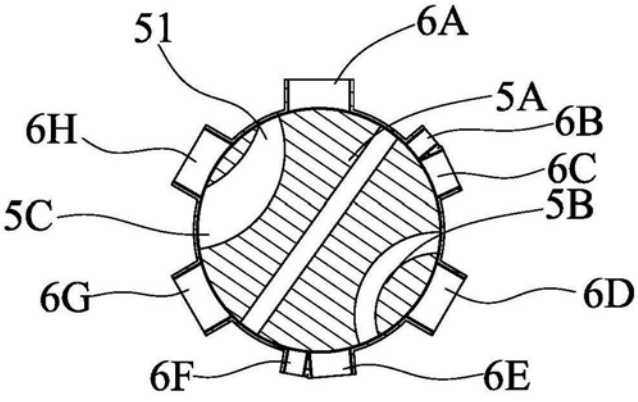

51
6A
5A
6B
6H
6C
5C
5B
6G
6D
6F
6E

图30

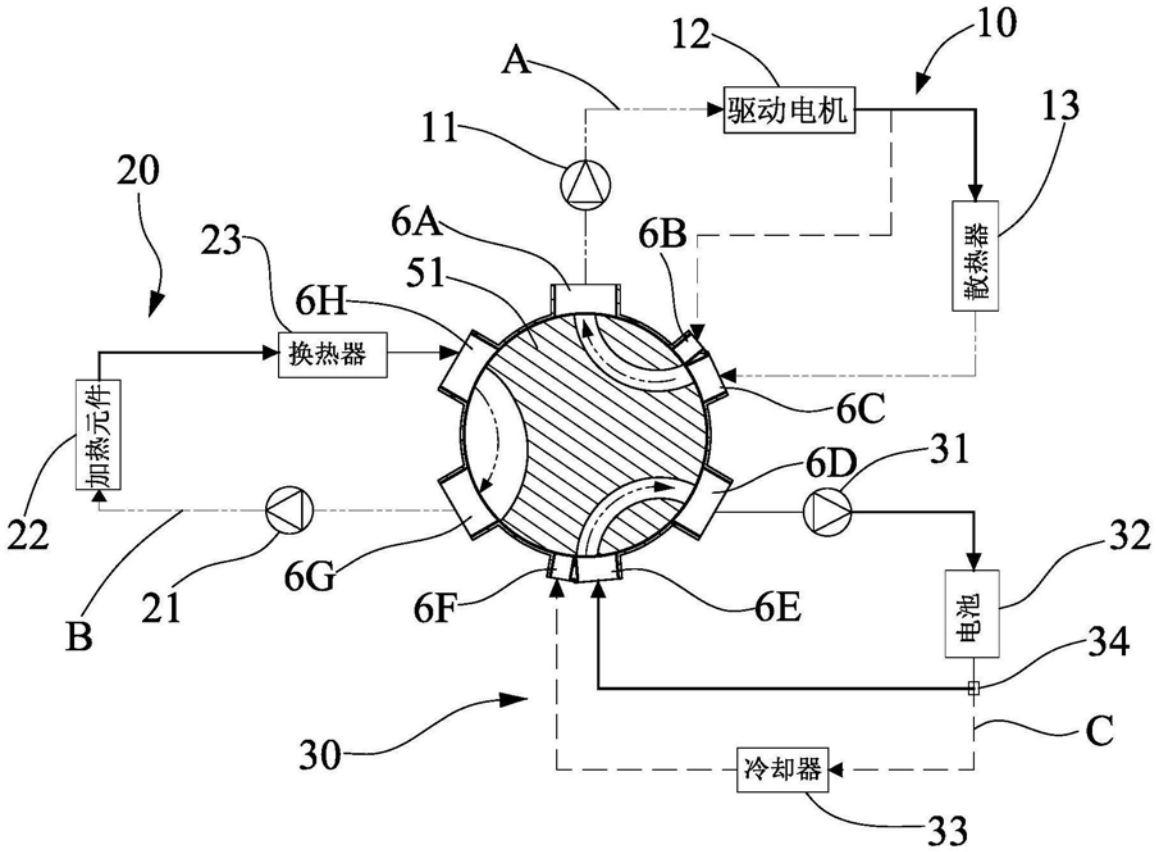

12
10
A
驱动电机
11
13
20
6A
6B
23
51
散热器
6H
换热器
6C
加热元件
6D
31
22
32
6G
6F
6E
电池
B
21
34
C
30
冷却器
33

图31

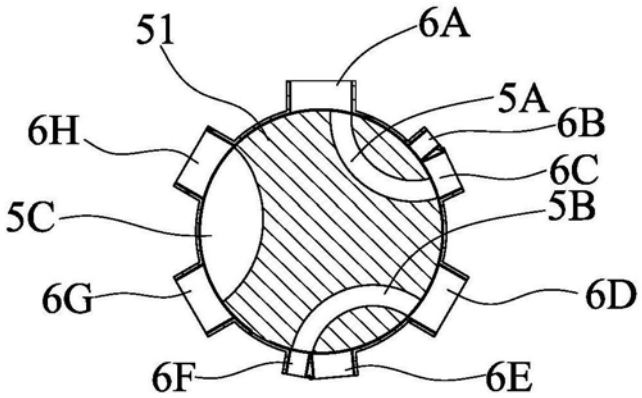

51
6A
5A
6H
6B
6C
5C
5B
6G
6D
6F
6E

图32

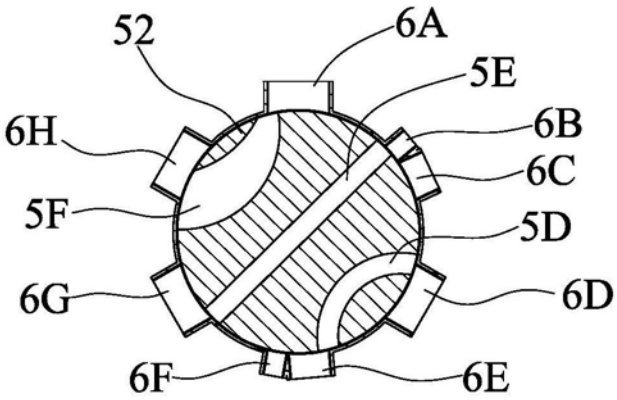

52
6A
5E
6H
6B
6C
5F
5D
6G
6D
6F
6E

图33

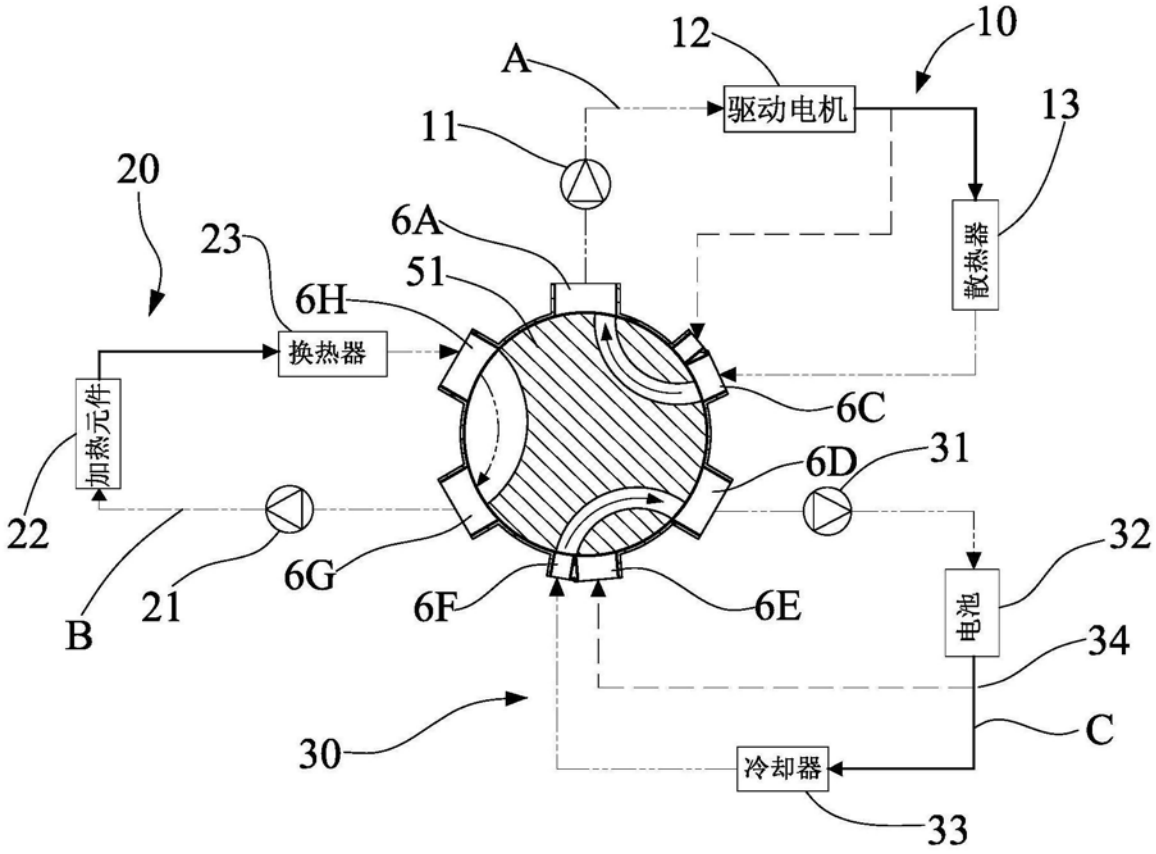

12
10
A
驱动电机
11
13
20
散热器
23
6A
51
6H
换热器
加热元件
6C
6D
31
22
32
B
21
6G
6F
6E
电池
34
C
30
冷却器
33

图34

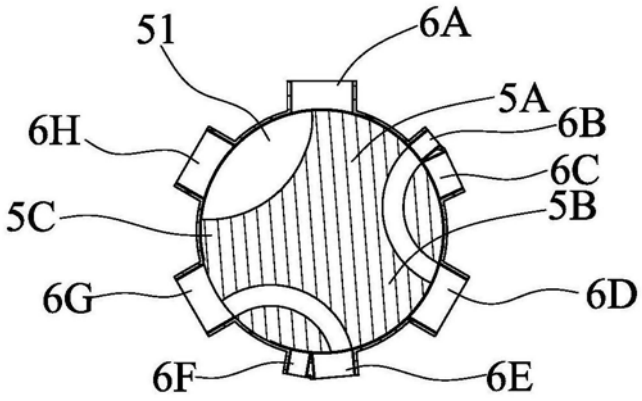


图35

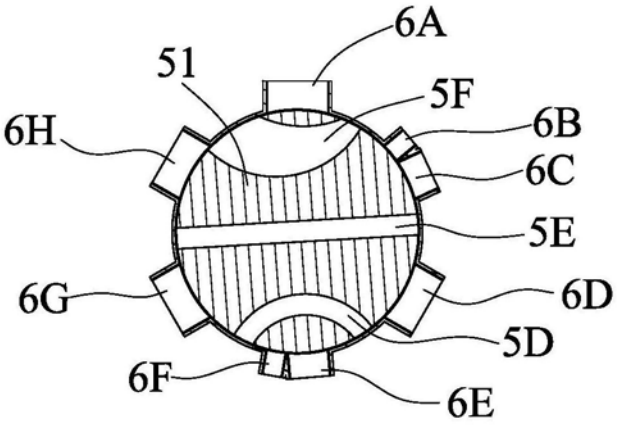


图36

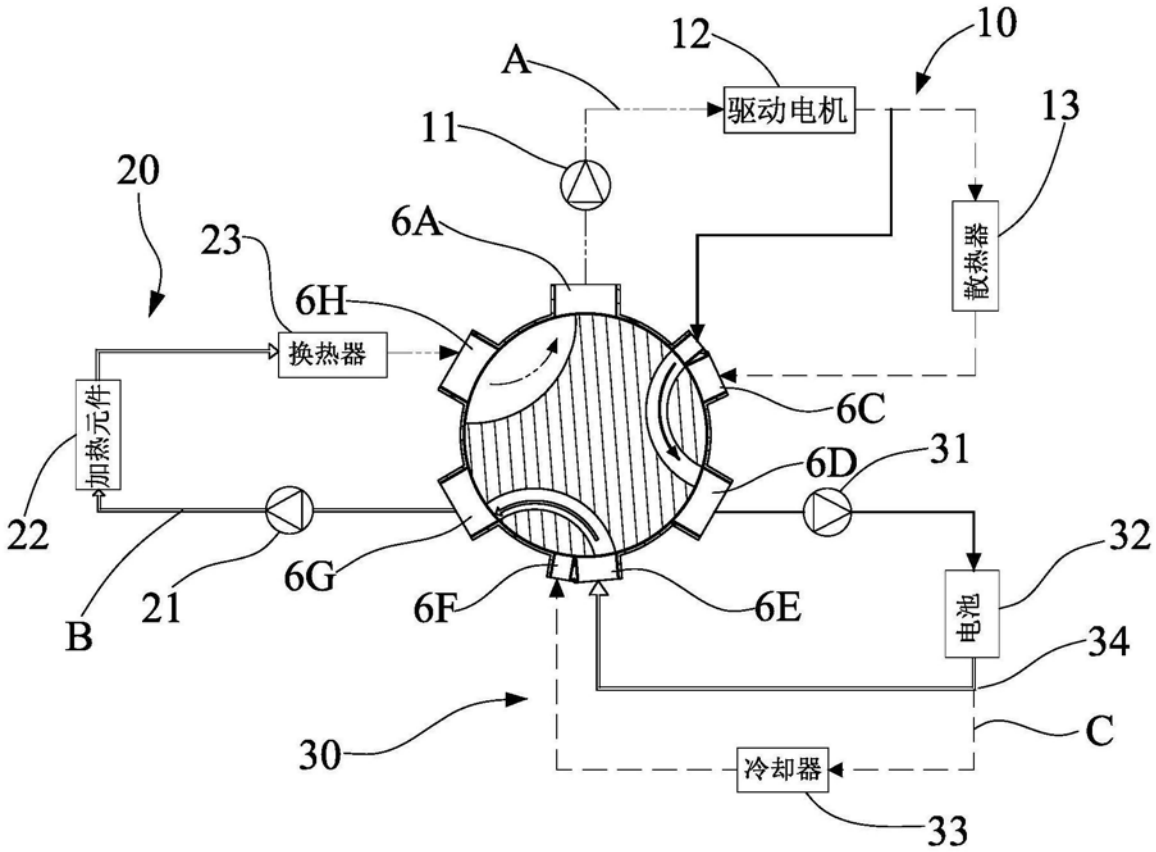

12
10
A
驱动电机
11
13
20
23
6A
6H
换热器
散热器
加热元件
6C
6D
31
22
32
B
21
6G
6F
6E
电池
34
30
C
冷却器
33

图37

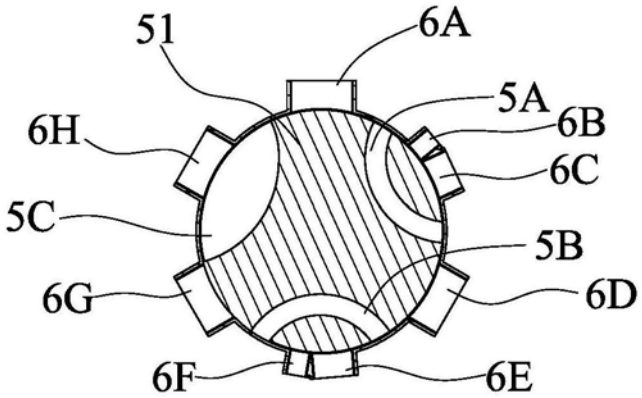

51
6A
5A
6B
6H
6C
5C
5B
6G
6D
6F
6E

图38

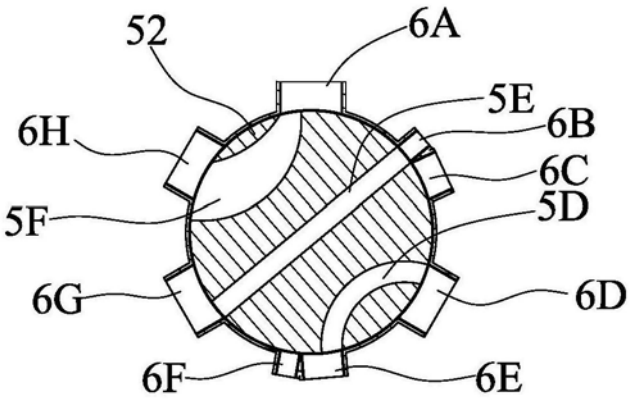

52
6A
5E
6B
6H
6C
5F
5D
6G
6D
6F
6E

图39

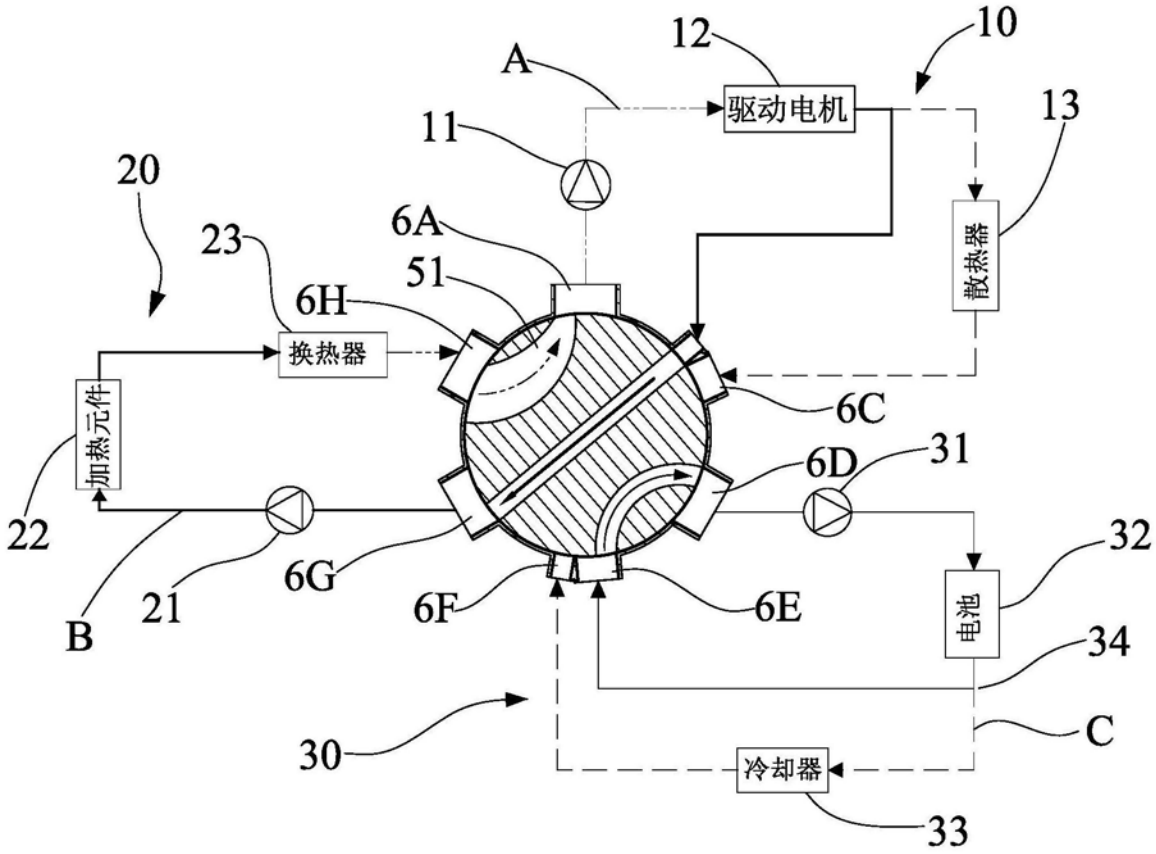

12
10
A
驱动电机
11
13
20
散热器
23
6A
51
6H
换热器
加热元件
6C
6D
31
22
32
B
21
6G
6F
6E
电池
34
30
C
冷却器
33

图40

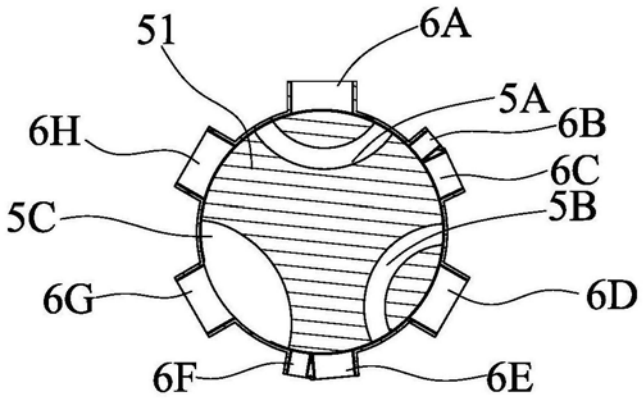


图41

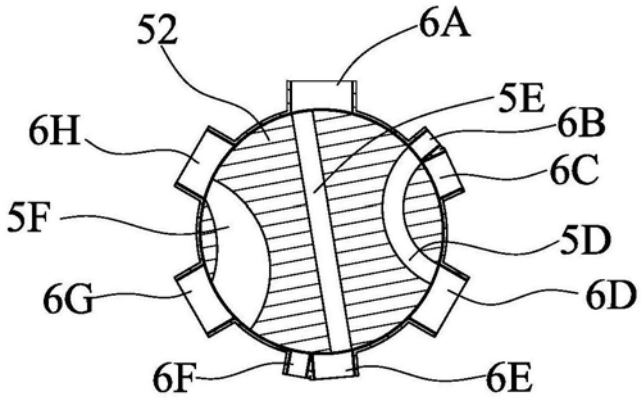


图42

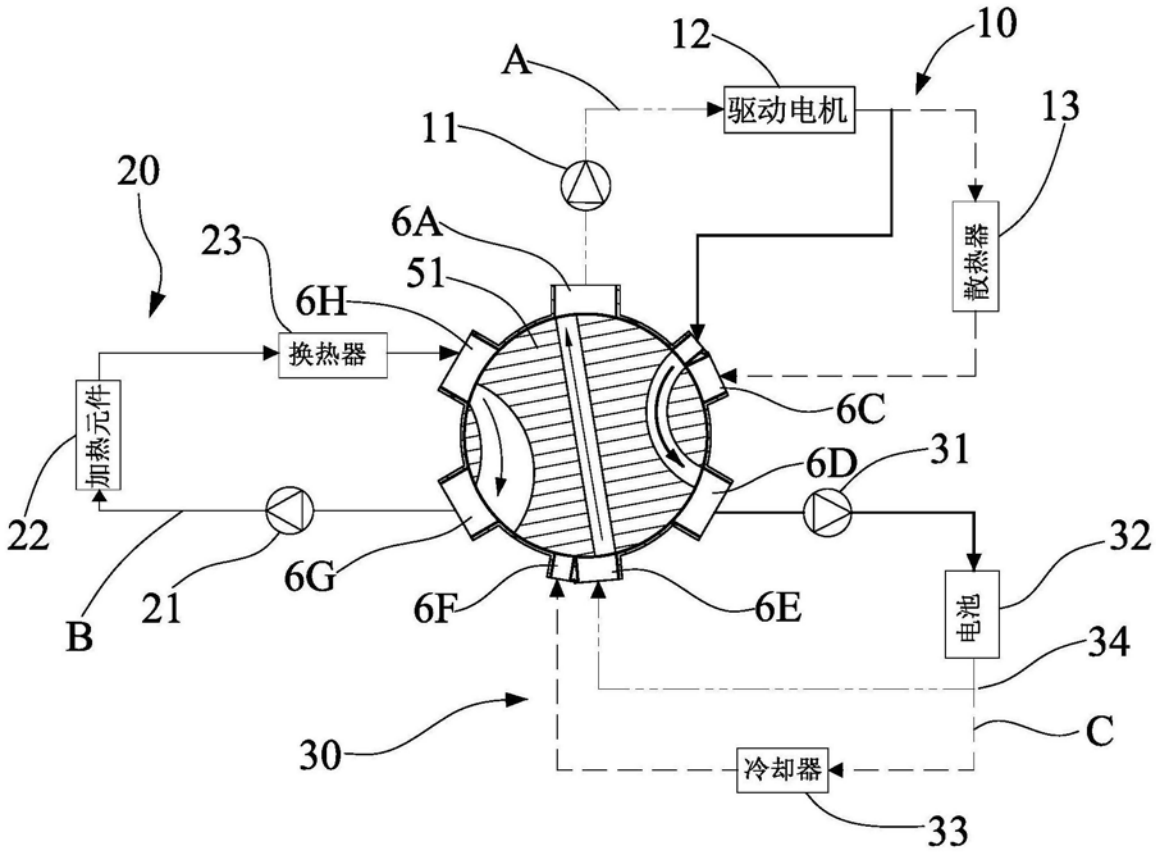

A
12
10
驱动电机
11
13
20
散热器
23
6A
51
6H
换热器
加热元件
6C
6D
31
22
32
6G
6F
6E
电池
B
21
34
30
C
冷却器
33

图43

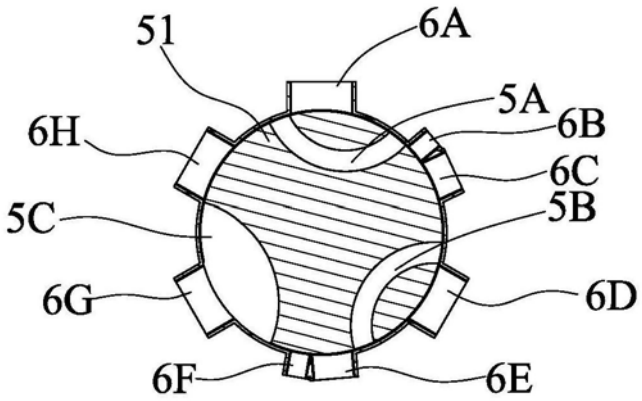

51
6A
5A
6B
6H
6C
5C
5B
6G
6D
6F
6E

图44

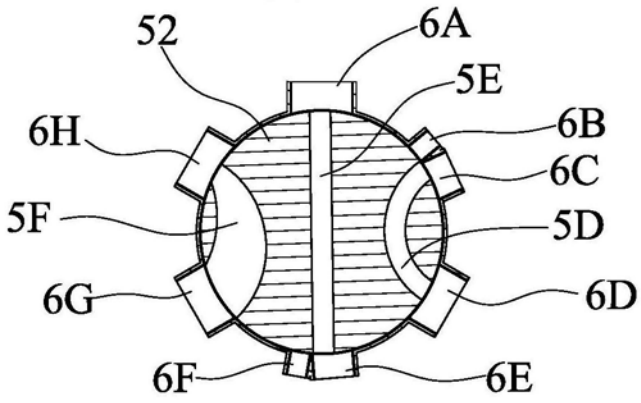

52
6A
5E
6H
6B
6C
5F
5D
6G
6D
6F
6E

图45

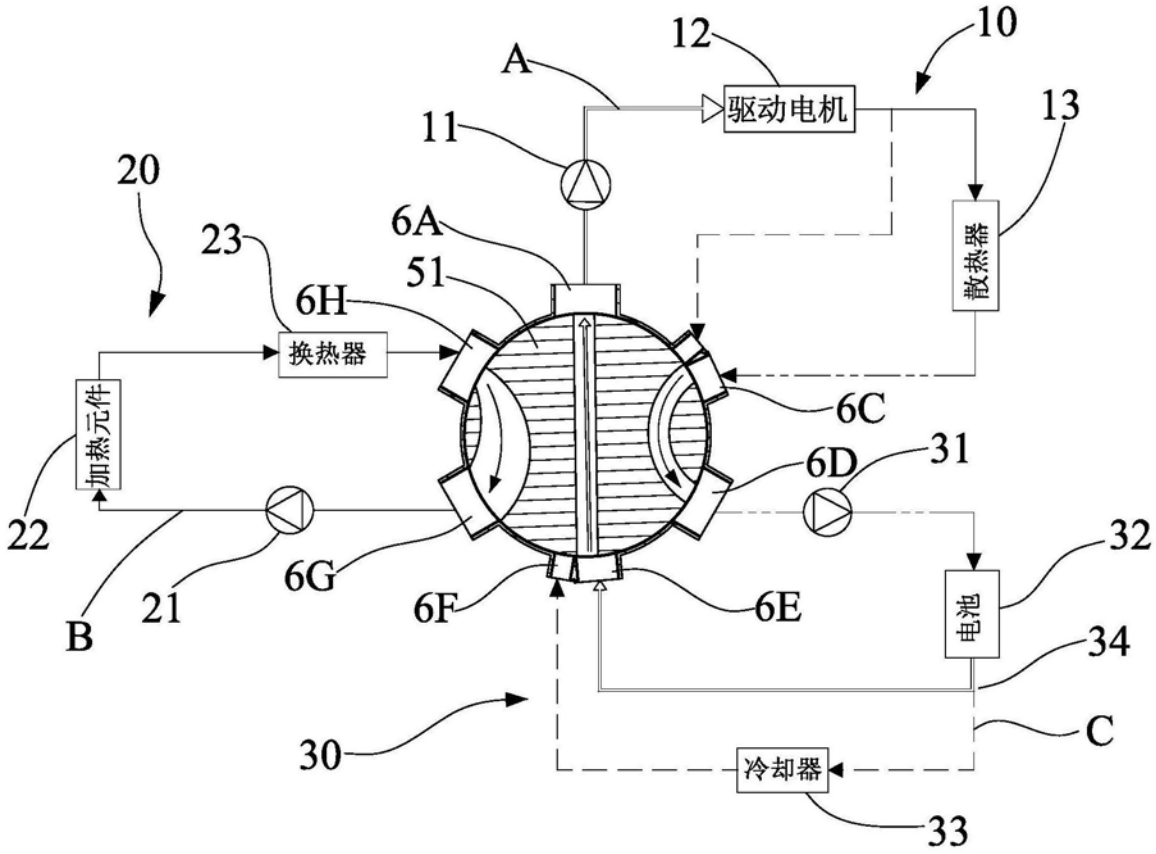

12
10
A
驱动电机
11
13
20
23
6A
散热器
51
6H
换热器
6C
加热元件
6D
31
22
32
21
6G
6F
6E
电池
B
34
C
30
冷却器
33

图46

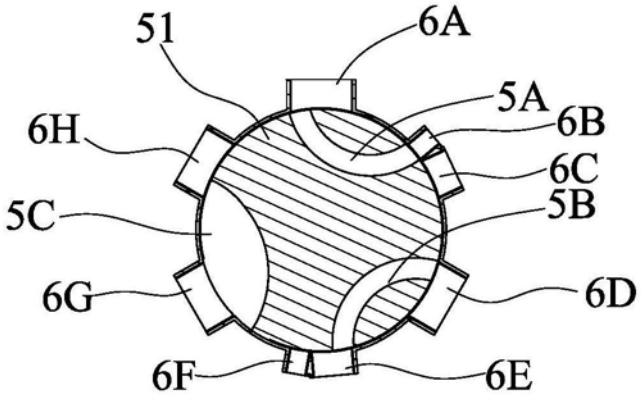


图47

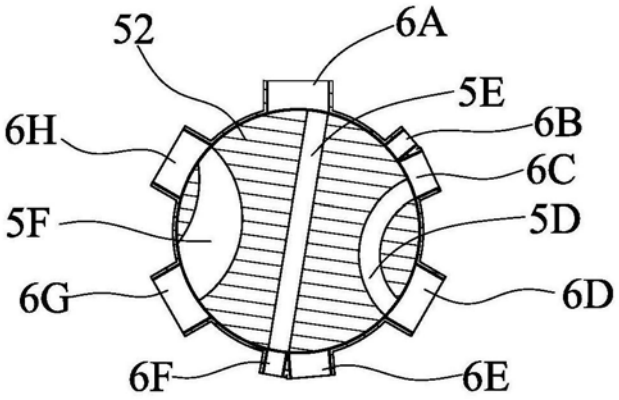


图48

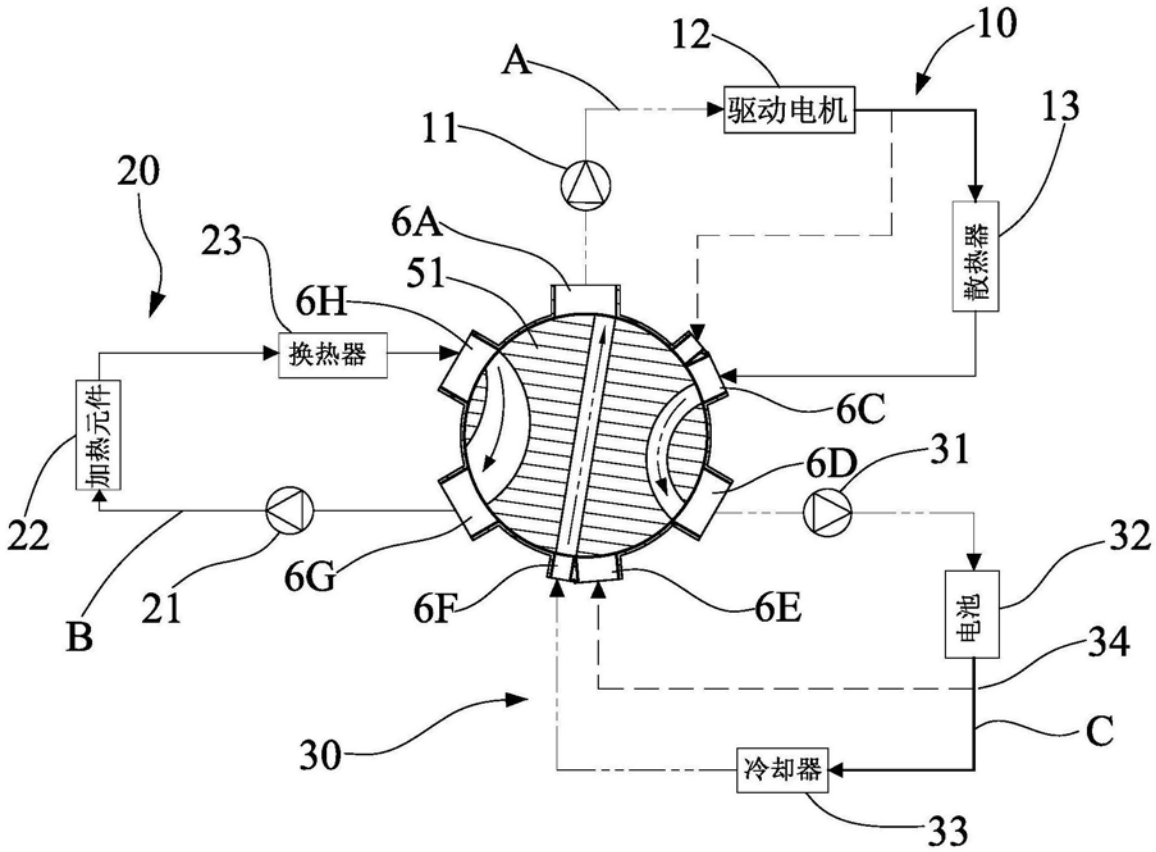

12
10
A
驱动电机
11
13
20
散热器
23
6A
51
6H
换热器
6C
加热元件
6D
31
22
32
6G
6F
6E
21
B
电池
34
C
30
冷却器
33

图49

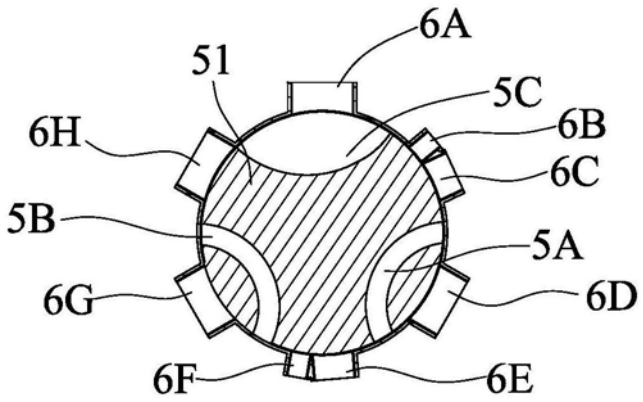

6A
51
5C
6H
6B
6C
5B
5A
6G
6D
6F
6E

图50

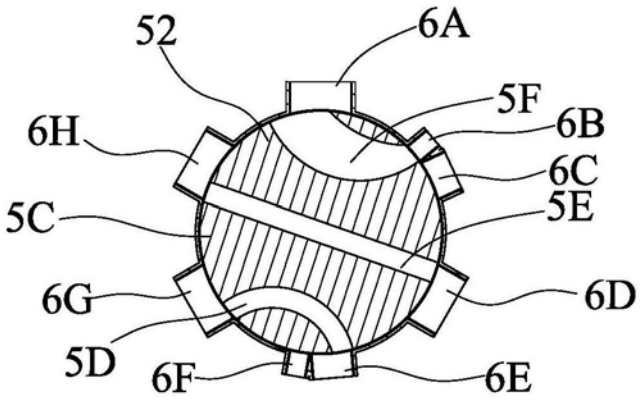

52
6A
5F
6B
6H
6C
5C
5E
6G
6D
5D
6F
6E

图51

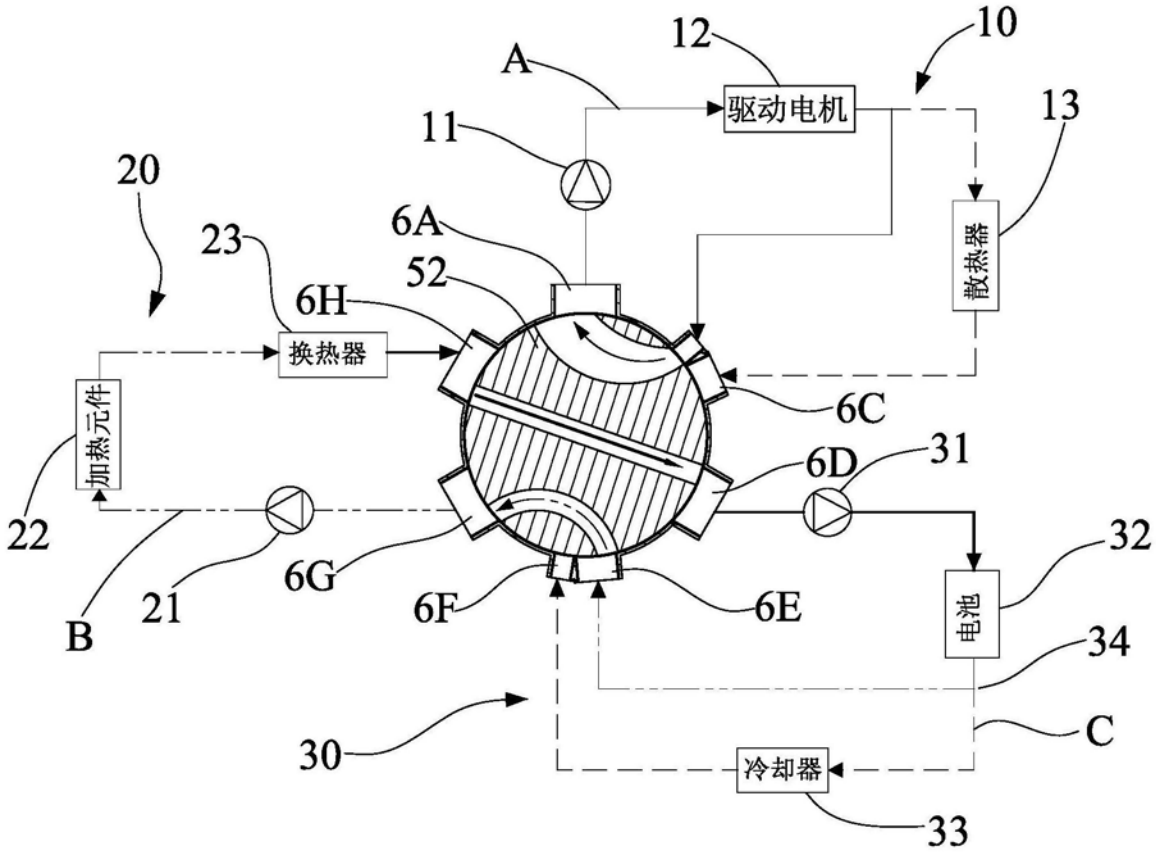

12
10
A
驱动电机
11
13
20
23
6A
散热器
52
6H
换热器
6C
加热元件
6D
31
22
32
21
6G
6F
6E
电池
B
34
C
30
冷却器
33

图52