



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210652590 U

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201921272772.5

(22)申请日 2019.08.07

(73)专利权人 株式会社电装
地址 日本国爱知县刈谷市

(72)发明人 贾兆远 俞锦 张博文

(74)专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所
(普通合伙) 31261

代理人 曹芳玲

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 11/02(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/613(2014.01)

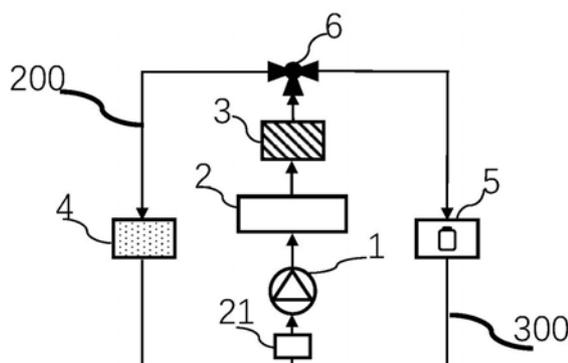
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54)实用新型名称

电动车热管理用加温系统

(57)摘要

本实用新型提供一种电动车热管理用加温系统,包括依次连接的膨胀水壶、第一水泵、热量来自热泵系统的第一发热源和三通的第一流量调节阀;连接于第一流量调节阀的第一出口与膨胀水壶之间的车室内加热芯体;连接于第一流量调节阀的第二出口与膨胀水壶之间的电池侧热交换器;膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和车室内加热芯体构成车室内加温水回路;膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和电池侧热交换器构成电池加温水回路;通过控制第一流量调节阀,能在单独开启车室内加温水回路、单独开启电池加温水回路、同时开启两加温水回路的工作模式之间切换。本实用新型可改良车室内加温和电池包加温,以提升电动车续航能力。



CN 210652590 U

1. 一种电动车热管理用加温系统,其特征在于,包括:

依次连接的膨胀水壶、第一水泵、第一发热源和第一流量调节阀,所述第一流量调节阀为三通流量调节阀,所述第一发热源的热量为电动车的热泵系统产生的热量;

还包括:连接于所述第一流量调节阀的第一出口与所述膨胀水壶之间的车室内加热芯体;以及连接于所述第一流量调节阀的第二出口与所述膨胀水壶之间的电池侧热交换器;

所述膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和车室内加热芯体构成对电动车的车室内进行加温的车室内加温水回路;

所述膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和电池侧热交换器构成对电动车的电池进行加温的电池加温水回路;

通过控制所述第一流量调节阀的第一出口和第二出口的冷却水流量,能够在单独开启所述车室内加温水回路、单独开启所述电池加温水回路、同时开启所述车室内加温水回路和所述电池加温水回路的工作模式之间切换。

2. 根据权利要求1所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,还包括第二发热源,所述第二发热源的热量为电动车的电子加热器产生的热量。

3. 根据权利要求2所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,所述第二发热源设于所述第一发热源与第一流量调节阀之间。

4. 根据权利要求2所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,所述第二发热源设于所述第一流量调节阀的第一出口与所述车室内加热芯体之间。

5. 根据权利要求2所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,还包括设于所述第一水泵的下游的第二流量调节阀,所述第二流量调节阀为三通流量调节阀,所述第二发热源与所述第一发热源并列设置于所述第一流量调节阀与所述第二流量调节阀之间,所述第二流量调节阀的出水口分别与所述第一发热源、所述第二发热源的入水口相连。

6. 根据权利要求2所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,还包括设于所述第一流量调节阀的第二出口与所述电池侧热交换器之间的第二水泵。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,所述热泵系统包括:依次相连的电动压缩机,所述第一发热源,制热用电子膨胀阀,室外热交换器,车室内制冷用电子膨胀阀,车室内蒸发器,储液器,以及连接于所述室外热交换器的下游与所述储液器的上游之间的截止阀,所述热泵系统产生的热量通过所述第一发热源加热所述车室内加温水回路和/或所述电池加温水回路。

8. 根据权利要求7所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,所述热泵系统还包括连接于所述室外热交换器的下游的电池制冷用电子膨胀阀和电池冷却用热交换器,所述电池制冷用电子膨胀阀在所述电池冷却用热交换器的上游,从所述电池冷却用热交换器流出的制冷剂与从所述车室内蒸发器流出的制冷剂汇合后流入所述储液器。

9. 根据权利要求8所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,还包括设于所述电池侧热交换器的下游的切换阀,通过该切换阀形成经由所述电池冷却用热交换器至所述第一流量调节阀的第二出口的支路,以构成包括所述电池侧热交换器、切换阀和电池冷却用热交换器的电池冷却水回路。

10. 根据权利要求1所述的电动车热管理用加温系统,其特征在于,基于用户对于车室内加温的需求以及车辆的电池包的温度,通过车辆空调系统的控制器控制所述第一流量调

节阀,以在不同的工作模式之间切换。

电动车热管理用加温系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于新能源电动车(EV)热管理领域,尤其是涉及一种电动车热管理用加温系统。

背景技术

[0002] 出于环保、节能等因素的考虑,对于电动车的需求越来越大。电池包作为电动车上装载电池组的主要储能装置,是电动车的关键部件,其性能直接影响电动车的性能。一方面,由于电动车的动力电池对温度较敏感;另一方面,由于电动车中没有传统发动机作为热源,电动车的车室内的制热也是一大问题。因而,电动车的热管理越来越受到高度重视。目前在电动车中,通常同时搭载车辆热泵系统及与其相连的加温水回路系统。现有的电动车加温水回路系统主要包括用于对车室内进行加温的车室内加温水回路和用于对电池进行加温的电池加温水回路。冷却水作为循环液在这两个加温水回路中流动。

[0003] 然而,现有技术中,要么是不能实现车室内加温水回路与电池加温水回路的统和,不能实现车辆的第一发热源(其热量为热泵系统产生的热量)和第二发热源(其热量为电子加热器产生的热量)的统和;要么虽然实现或者部分实现了车室内加温水回路与电池加温水回路的统和,实现第一发热源和第二发热源的统一分配,但仍然存在问题。如下所述。

[0004] 图1示出了现有技术中的车室内加温水回路和电池加温水回路组成的串联式加温水回路(即车室内加温和电池加温水回路100)。这个回路包括串联的第一水泵1、第一发热源2(其热量为热泵系统产生的热量)、第二发热源3(其热量为电子加热器产生的热量)、车室内加热芯体4和电池侧热交换器5。这样的串联设计使得该加温水回路100的压损偏大,需要较大功率的水泵才能满足流量的要求;并且车室内加热芯体4与电池侧热交换器5无法单独运行。如果想单独实施电池加温时,虽然可以通过空调箱的混合风门的调节,将流经车室内加热芯体4的风量调节为零,停止车室内加温。但只要有热水流经车室内加热芯体4,就会有热量通过热辐射等形式流失掉,造成热量损失。

[0005] 图2示出了现有技术中的车室内加温水回路200和电池加温水回路300分开的结构,即车室内加温水回路200和电池加温水回路300相互独立。其中,车室内加温水回路200包括串联的第一水泵1、第一发热源2、第四发热源8'(其热量为电子加热器产生的热量)和车室内加热芯体4。电池加温水回路300包括串联的第二水泵7、第三发热源8(其热量为电子加热器产生的热量)和电池侧热交换器5。但这个系统不能将车室内加温水回路200的第一发热源2、第四发热源8'和电池加温水回路300的第三发热源8统和利用,单独一个加温水回路实施时,加温功率比较小,加温时间长,效果差。并且零部件数量多,成本会比较高。

[0006] 图3示出了现有技术中的通过采用切换阀9来实现车室内加温水回路200和电池加温水回路300中发热源的统和。采用切换阀9实现车室内加温水回路200与电池加温水回路300的并联后,再与第一水泵1、第一发热源2和第二发热源3串联,随后再连于切换阀9。当切换阀9没有三通功能(即三个端口都可以接通)时,车室内加温水回路200和电池加温水回路

300是不能够同时开启的。当切换阀9有三通功能(即三个端口都可以接通)时,虽然车室内加温水回路200和电池加温水回路300是可以同时开启的,但这两个回路之间的水流量不能通过切换阀9本身进行调节,只能通过其他复杂的方式,比如通过调节第一水泵1和第二水泵7的功率进行调节,这样的控制实施比较困难,且控制精度不准。造成的结果就是:流量下降,控制成本较高,并且空调箱的出风口温度波动比较大,舒适性较差。

[0007] 图4示出了现有技术中的只采用一个发热源(即第二发热源3)的车室内加温水回路200与电池加温水回路300的统和。采用流量调节阀12实现车室内加温水回路200与电池加温水回路300的并联后,再与第一水泵1和第二发热源3串联。虽然采用流量调节阀12实现了车室内加温水回路200和电池加温水回路300之间的水流量调节分配。但未能采用车辆热泵系统高效的产出热量(即第一发热源2产生的热量),全靠第二发热源3产生的热量,来完成车辆的加温,效率比较低,会消耗较多的能源。

[0008] 此外,根据调查得出:在现有的电池容量下,电动车空调所用的能量约占车辆总能量的30%。因此。在提升电动车续航能力的同时能够保证车辆热管理系统的性能是一个问题。

实用新型内容

[0009] 鉴于以上所述,本实用新型所要解决的技术问题在于提供一种电动车热管理用加温系统,可以改良车室内加温和电池包加温,以达到提升电动车续航能力的目的。

[0010] 为此,本实用新型提供的一种电动车热管理用加温系统包括:

[0011] 依次连接的膨胀水壶、第一水泵、第一发热源和第一流量调节阀,所述第一流量调节阀为三通流量调节阀,所述第一发热源的热量为电动车的热泵系统产生的热量;

[0012] 还包括:连接于所述第一流量调节阀的第一出口与所述膨胀水壶之间的车室内加热芯体;以及连接于所述第一流量调节阀的第二出口与所述膨胀水壶之间的电池侧热交换器;

[0013] 所述膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和车室内加热芯体构成对电动车的车室内进行加温的车室内加温水回路;

[0014] 所述膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和电池侧热交换器构成对电动车的电池进行加温的电池加温水回路;

[0015] 通过控制所述第一流量调节阀的第一出口和第二出口的冷却水流量,能够在单独开启所述车室内加温水回路、单独开启所述电池加温水回路、同时开启所述车室内加温水回路和所述电池加温水回路的工作模式之间切换。

[0016] 根据本实用新型,通过三通流量调节阀实现车室内加温水回路和电池加温水回路的并联,由流量调节阀调节并联的两支路的流量,既可实现单独加温又可实现同时加温。由此,本实用新型能够将热源统和起来,统一分配,高效利用,进而能够提升电动车续航能力。

[0017] 具体而言,本实用新型的电动车热管理用加温系统采用热泵系统产生的热量,即第一发热源的热量,提高车辆的产热效率,降低车辆能耗,达到节省能源的目的。本实用新型还统和发热源,减少部件数量,提高搭载性,降低成本。由于可以统和使用车辆的加热热源,单独开启一个加温水回路时的加温速度会有大幅的提高。并且,单独开启电池加温水回路时,车室内加温水回路不会有冷却水流动,不会产生热量浪费。同时,单独开启电池加温

水回路时,也可以使用热泵系统产生的热量,从而提高系统效率,节省能耗。而在同时开启车室内加温水回路和电池加温水回路时,只需要通过调节流量调节阀就可以控制流入车室内加温水回路和电池加温水回路的水流量,也就是可以调节车室内加热芯体和电池侧热交换器的热量,在简化系统控制的同时,也可以保证车室内的舒适性,缩短冷车启动时间。

[0018] 本实用新型中,也可以是,还包括第二发热源,所述第二发热源的热量为电动车的电子加热器产生的热量。

[0019] 借助于此,可以提高产热效率。

[0020] 优选地,所述第二发热源设于所述第一发热源与第一流量调节阀之间。

[0021] 借助于此,第一发热源与第二发热源可以共同作为车室内加温水回路和电池加温水回路的热源。

[0022] 优选地,所述第二发热源设于所述第一流量调节阀的第一出口与所述车室内加热芯体之间。

[0023] 借助于此,第二发热源放置于车室内加热芯体的上游,被第二发热源加热后的冷却水先流入车室内加热芯体,给车室内加温,然后再与电池侧热交换器出口的低温冷却水混合后,流入第一发热源。从而,可以防止由第二发热源加热后的高温冷却水直接流入电池侧热交换器,引起电池温度过高,劣化过快。这为防止电池温度过高增加了硬件上的保护。

[0024] 优选地,还包括设于所述第一水泵的下游的第二流量调节阀,所述第二流量调节阀为三通流量调节阀,所述第二发热源与所述第一发热源并列设置于所述第一流量调节阀与所述第二流量调节阀之间,所述第二流量调节阀的出水口分别与所述第一发热源、所述第二发热源的入水口相连。

[0025] 借助于此,通过追加一个流量调节阀将第一发热源与第二发热源并列布置,由此,进一步地减小系统回路的压损,降低第一水泵的功率消耗。另外可以通过调节流入第一发热源的水流量,将热泵系统所产生的热量利用到最大。

[0026] 本实用新型中,也可以是,还包括设于所述第一流量调节阀的第二出口与所述电池侧热交换器之间的第二水泵。

[0027] 借助于此,可以给冷却水提供动力,抵消电池侧热交换器内部的压力损失。

[0028] 本实用新型中,也可以是,所述热泵系统包括:依次相连的电动压缩机,所述第一发热源,制热用电子膨胀阀,室外热交换器,车室内制冷用电子膨胀阀,车室内蒸发器,储液器,以及连接于所述室外热交换器的下游与所述储液器的上游之间的截止阀,所述热泵系统产生的热量通过所述第一发热源加热所述车室内加温水回路和/或所述电池加温水回路。

[0029] 根据本实用新型,制冷剂被电动压缩机压缩为高温高压气体,并通过第一发热源与加温水回路中的冷却水进行热交换,加热冷却水。制冷剂随后通过制热用电子膨胀阀变成低温低压气体,经过室外热交换器时吸收外界热量。此时车室内制冷用电子膨胀阀关闭,截止阀打开。制冷剂不流经车室内蒸发器,直接流向储液器。最后低温低压制冷剂气体从储液器流出,流回电动压缩机,实现重新循环。在这个循环中,热泵系统所产生的热经由第一发热源,加热加温水回路中的冷却水。由此,第一发热源的热量可通过上述热泵系统循环所得到。

[0030] 进一步地,所述热泵系统还包括连接于所述室外热交换器的下游的电池制冷用电

子膨胀阀和电池冷却用热交换器,所述电池制冷用电子膨胀阀在所述电池冷却用热交换器的上游,从所述电池冷却用热交换器流出的制冷剂与从所述车室内蒸发器流出的制冷剂汇合后流入所述储液器。

[0031] 借助于此,当动力电池温度过高时,热泵系统中的制冷剂被电动压缩机压缩为高温高压气体,经过室外热交换器时将热量释放到外界,变为液体制冷剂。液体制冷剂在通过电池制冷用电子膨胀阀时膨胀,变为低温的气液两相制冷剂,通过电池冷却用热交换器给电池冷却水回路中的冷却水降温。然后,通过电池侧热交换器给动力电池降温。

[0032] 进一步地,还包括设于所述电池侧热交换器的下游的切换阀,通过该切换阀形成经由所述电池冷却用热交换器至所述第一流量调节阀的第二出口的支路,以构成包括所述电池侧热交换器、切换阀和电池冷却用热交换器的电池冷却水回路。

[0033] 借助于此,该切换阀的主要目的是将电池加温水回路和电池冷却水回路分开。电池冷却水回路可包括,依次连接的电池侧热交换器、切换阀和电池冷却用热交换器。动力电池温度过高时,电池冷却水回路开启,循环工作,用于动力电池降温。此时,电池加温水回路不开启。

附图说明

[0034] 图1是现有技术中的车室内加温水回路和电池加温水回路组成的串联水回路的结构示意图;

[0035] 图2是现有技术中的车室内加温水回路和电池加温水回路相互独立的结构示意图;

[0036] 图3是现有技术中的车室内加温水回路和电池加温水回路通过切换阀实现并联,由切换阀实现水回路转换的结构示意图;

[0037] 图4是现有技术中的车室内加温水回路和电池加温水回路通过流量调节阀实现并联,由流量调节阀调节两支路的流量的结构示意图,既可实现单独加温又可实现同时加温,但发热源只有第二发热源;

[0038] 图5是本实用新型第一实施形态的电动车热管理用加温系统的结构示意图;

[0039] 图6是本实用新型第二实施形态的电动车热管理用加温系统的结构示意图;

[0040] 图7是本实用新型第三实施形态的电动车热管理用加温系统的结构示意图;

[0041] 图8是应用图5所示本实用新型第一实施形态的电动车热管理用加温系统的应用示例;

[0042] 图9是图8所示的应用示例中,只开启车室内加温水回路的工作回路图;

[0043] 图10是图8所示的应用示例中,只开启电池加温水回路的工作回路图;

[0044] 图11是图8所示的应用示例中,同时开启车室内加温水回路和电池加温水回路的工作回路图;

[0045] 图12是应用图6所示本实用新型第二实施形态的电动车热管理用加温系统的应用示例;

[0046] 图13是图12所示的应用示例中,只开启车室内加温水回路的工作回路图;

[0047] 图14是图12所示的应用示例中,只开启电池加温水回路的工作回路图;

[0048] 图15是图12所示的应用示例中,同时开启车室内加温水回路和电池加温水回路的

工作回路图；

[0049] 图16是应用图7所示本实用新型第三实施形态的电动车热管理用加温系统的应用示例；

[0050] 图17是图16所示的应用示例中，只开启车室内加温水回路的工作回路图；

[0051] 图18是图16所示的应用示例中，只开启电池加温水回路的工作回路图；

[0052] 图19是图16所示的应用示例中，同时开启车室内加温水回路和电池加温水回路的工作回路图；

[0053] 附图标记：

[0054] 1 第一水泵；

[0055] 2第一发热源(其热量为热泵系统产生的热量)；

[0056] 3第二发热源(其热量为电子加热器产生的热量)；

[0057] 4车室内加热芯体；

[0058] 5电池侧热交换器；

[0059] 6流量调节阀；

[0060] 7第二水泵；

[0061] 8第三发热源(其热量为电子加热器产生的热量)；

[0062] 8' 第四发热源(其热量为电子加热器产生的热量)；

[0063] 9切换阀；

[0064] 10电动压缩机；

[0065] 11截止阀；

[0066] 12流量调节阀；

[0067] 13电池冷却用热交换器；

[0068] 14车室内蒸发器；

[0069] 15室外热交换器；

[0070] 16储液器；

[0071] 17车室内制冷用电子膨胀阀；

[0072] 18制热用电子膨胀阀；

[0073] 19电池制冷用电子膨胀阀；

[0074] 20切换阀；

[0075] 21膨胀水壶；

[0076] 100车室内加温和电池加温水回路；

[0077] 200车室内加温水回路；

[0078] 300电池加温水回路；

[0079] 400热泵系统回路。

具体实施方式

[0080] 以下结合附图和下述实施方式进一步说明本实用新型，应理解，附图和下述实施方式仅用于说明本实用新型，而非限制本实用新型。

[0081] 为解决现有技术中的问题，通过采用高流量分配性的三通流量调节阀构成新的加

温水回路。为此,本实用新型提供了一种电动车热管理用加温系统,包括:依次连接的膨胀水壶、第一水泵、第一发热源和第一流量调节阀,第一流量调节阀为三通流量调节阀,第一发热源的热量为电动车的热泵系统产生的热量。该电动车热管理用加温系统还包括:连接于第一流量调节阀的第一出口与膨胀水壶之间的车室内加热芯体;以及连接于第一流量调节阀的第二出口与膨胀水壶之间的电池侧热交换器。其中,膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和车室内加热芯体构成对电动车的车室内进行加温的车室内加温水回路;膨胀水壶、第一水泵、第一发热源、第一流量调节阀和电池侧热交换器构成对电动车的电池进行加温的电池加温水回路。并且,通过控制第一流量调节阀的第一出口和第二出口的冷却水流量(例如,可以将第一出口和第二出口之间的冷却水流量在0-100%间进行调节),能够在单独开启车室内加温水回路、单独开启电池加温水回路、同时开启车室内加温水回路和电池加温水回路的工作模式之间切换。

[0082] 由此,本实用新型的电动车热管理用加温系统可以实现提高产热效率,统和热源使用,简化控制,降低成本的目的。具体如下:

[0083] 1. 采用三通流量调节阀,通过并联统和车室内加温水回路和电池加温水回路,既可以降低压损,又可以实现同时开启车室内加温水回路和电池加温水回路;

[0084] 2. 电动车空调的热泵系统产生的热量,作为第一发热源可以用于两个回路加温,最大化提高车辆的加热效率;

[0085] 3. 通过高分配性的三通流量调节阀,可以更高精度地分配车室内加温水回路和电池加温水回路之间的水流量,同时满足车室内加温和电池加温的要求。

[0086] 图5示出了本实用新型的电动车热管理用加温系统的第一实施形态。如图5所示,在该第一实施形态中,车室内加温水回路200和电池加温水回路300通过流量调节阀6实现并联,由流量调节阀6调节并联的两支路的流量,既可实现单独加温又可实现同时加温,发热源由第一发热源2和第二发热源3组成,串联布置。

[0087] 具体地,如图5所示,本实施形态的电动车热管理用加温系统包括依次连接的膨胀水壶21、第一水泵1、第一发热源2和流量调节阀6。该第一水泵1例如可以是电动泵。该第一发热源2的热量为电动车的空调的热泵系统(如后详述)产生的热量。该流量调节阀6是三通流量调节阀,可由省略图示的车辆空调系统的控制器(ECU)实施控制。该电动车热管理用加温系统还包括设于第一发热源2与流量调节阀6之间的第二发热源3,该第二发热源3的热量为电动车的电子加热器(例如PTC加热器等)产生的热量。

[0088] 该电动车热管理用加温系统还包括连接于流量调节阀6的第一出口与膨胀水壶21之间的车室内加热芯体4;以及连接于流量调节阀6的第二出口与膨胀水壶21之间的电池侧热交换器5。

[0089] 本实施形态中,膨胀水壶21、第一水泵1、第一发热源2、第二发热源3、流量调节阀6和车室内加热芯体4构成对电动车的车室内进行加温的车室内加温水回路200;膨胀水壶21、第一水泵1、第一发热源2、第二发热源3、流量调节阀6和电池侧热交换器5构成对电动车的电池进行加温的电池加温水回路300。

[0090] 由此,通过上述流量调节阀6实现车室内加温水回路200和电池加温水回路300的并联。并且,通过控制该流量调节阀6的第一出口和第二出口的冷却水流量,能够在单独开启车室内加温水回路200、单独开启电池加温水回路300、同时开启车室内加温水回路200和

电池加温水回路300的工作模式之间切换。

[0091] 本实施形态的电动车热管理用加温系统相比于图1所示的现有技术,能够降低压损,减少第一水泵1的消耗功率,并且可以通过流量调节阀6实现车室内加温水回路200和电池加温水回路300的单独开启,此时单独开启电池加温水回路300时,车室内加温水回路不会有冷却水流动,不会产生热量浪费。

[0092] 本实施形态的电动车热管理用加温系统相比于图2所示的现有技术,可以实现车室内加温水回路200的第一发热源2、第四发热源8' 和电池加温水回路300的第三发热源8的统和利用,变为第一发热源2和第二发热源3,其中两个小功率的第三发热源8和第四发热源8' 为一个大功率的第二发热源3。本实施形态可以统和发热源,减少部件数量,提高搭载性,降低成本。并且,电池加温水回路单独开启时,也可以使用热泵系统400产生的热量,即第一发热源2的热量,从而提高系统效率,节省能耗。另外,由于可以统和使用车辆的加热热源,单独开启一个加温水回路时的加温速度会有大幅的提高。

[0093] 本实施形态的电动车热管理用加温系统相比于图3所示的现有技术,可以实现车室内加温水回路200和电池加温水回路300的同时开启,并且只需要通过调节流量调节阀6就可以控制流入车室内加温水回路200和电池加温水回路300的水流量,即可以调节车室内加热芯体4和电池侧热交换器5的热量,在简化系统控制的同时,也可以保证车室内的舒适性,缩短冷车启动时间。

[0094] 本实施形态的电动车热管理用加温系统相比于图4所示的现有技术,可以采用热泵系统400产生的热量,即第一发热源2的热量,提高车辆的产热效率,降低车辆能耗,达到节省能源的目的。

[0095] 图6示出了本实用新型的电动车热管理用加温系统的第二实施形态。如图6所示,第二实施形态的电动车热管理用加温系统中,车室内加温水回路200和电池加温水回路300通过流量调节阀6实现并联,由流量调节阀6调节并联的两支路的流量,既可实现单独加温又可实现同时加温,发热源是由第一发热源2和第二发热源3组成,其中第二发热源3搭载于车室内加热芯体4的上游。

[0096] 相比于第一实施形态,本实施形态的电动车热管理用加温系统中,第二发热源3设于流量调节阀6的第一出口与车室内加热芯体4之间。即将第二发热源3放置于车室内加温水回路200中的车室内加热芯体4的上游,由此,被第二发热源3加热后的冷却水先流入车室内加热芯体4,给车室内加温,然后再与电池侧热交换器5出口的低温冷却水混合后,流入第一发热源2。从而,可以防止由第二发热源3加热后的高温冷却水直接流入电池侧热交换器5,引起电池温度过高,劣化过快。这为防止电池温度过高增加了硬件上的保护。相对于此,第一实施形态以及后述第三实施形态的电动车热管理用加温系统中,可通过车辆空调系统的控制器(ECU)限制流入电池侧热交换器的水温,防止对电池产生不良的影响。具体地,流量调节阀6与流量调节阀12内分别设有温度传感器,该温度传感器,将测量的水温信号,反馈给车辆空调系统的控制器(ECU)。车辆空调系统的控制器(ECU)会根据设定的电池耐限温度,限制高温冷却水流入电池包中,比如将流进的水流量调节为0。

[0097] 图7示出了本实用新型的电动车热管理用加温系统的第三实施形态。如图7所示,第三实施形态的电动车热管理用加温系统中,车室内加温水回路200和电池加温水回路300通过流量调节阀6实现并联,由流量调节阀6调节并联的两支路的流量,既可实现单独加温

又可实现同时加温,发热源是由第一发热源2和第二发热源3组成,用流量调节阀12实现并联,由流量调节阀12调节并联的两支路的流量,单用一个发热源时可以降低压损,同时使用两个发热源时,可以最大程度地发挥第一发热源的性能。该流量调节阀12也是三通流量调节阀,由车辆空调系统的控制器(ECU)实施控制。

[0098] 相比于第一实施形态,本实施形态的电动车热管理用加温系统中,在第一水泵1的下游设有另一流量调节阀12,第二发热源3与第一发热源2并列设置于流量调节阀6与流量调节阀12之间。流量调节阀12的出水口分别与第一发热源2、第二发热源3的入水口相连。即通过增加一个流量调节阀12将第一发热源2与第二发热源3并列布置,由此,进一步地减小系统回路的压损,降低第一水泵1的功率消耗。另外,可以通过调节流入第一发热源2的水流量,将热泵系统400所产生的热量利用到最大。

[0099] 下面进一步例举实施例以详细说明本实用新型。同样应理解,以下实施例只用于对本实用新型进行进一步说明,不能理解为对本实用新型保护范围的限制,本领域的技术人员根据本实用新型的上述内容作出的一些非本质的改进和调整均属于本实用新型的保护范围。下述示例具体的工艺参数等也仅是合适范围中的一个示例,即本领域技术人员可以通过本文的说明做合适的范围内选择,而非要限定于下文示例的具体数值。

[0100] 图8至图11示出了应用图5所示第一实施形态的电动车热管理用加温系统的示例。图12至图15示出了应用图6所示第二实施形态的电动车热管理用加温系统的示例。图16至图19示出了应用图7所示第三实施形态的电动车热管理用加温系统的示例。

[0101] 首先,结合体图8至图11,以应用了图5所示第一实施形态的电动车热管理用加温系统的应用示例为例,进行详细说明。

[0102] 如图8所示,本示例中,电动车热管理用加温系统的车室内加温水回路200包括:第一水泵1,第一发热源2,第二发热源3,流量调节阀6和车室内加热芯体4。

[0103] 如图8所示,本示例中,电动车热管理用加温系统的电池加温水回路300包括:第一水泵1,第一发热源2,第二发热源3,流量调节阀6,第二水泵7和电池侧热交换器5。

[0104] 如图8所示,该电动车热管理用加温系统还包括热泵系统400,其为回路,包括:依次相连的电动压缩机10,第一发热源2,制热用电子膨胀阀18,室外热交换器15,车室内制冷用电子膨胀阀17,车室内蒸发器14,储液器16。此外,该热泵系统400还包括连接于室外热交换器15的下游与储液器16的上游之间的截止阀11。该热泵系统400还包括连接于室外热交换器15的下游的电池制冷用电子膨胀阀19和电池冷却用热交换器13。电池制冷用电子膨胀阀19在电池冷却用热交换器13的上游,从电池冷却用热交换器13流出的制冷剂可与从车室内蒸发器14流出的制冷剂汇合后流入储液器16。

[0105] 此外,还如图8所示,本示例中,电动车热管理用加温系统还包括位于电池侧热交换器5下游的切换阀20,通过该切换阀20形成经由电池冷却用热交换器13至流量调节阀6的第二出口(即电池加温水回路300中的第二水泵7上游)的支路。切换阀20将电池加温水回路300和电池冷却水回路分开。在本示例中,电池冷却水回路包括,依次连接的第二水泵7、电池侧热交换器5、切换阀20和电池冷却用热交换器13。当动力电池温度过高时,热泵系统中的制冷剂被电动压缩机10压缩为高温高压气体,经过室外热交换器15时将热量释放到外界,变为液体制冷剂。液体制冷剂在通过电池制冷用电子膨胀阀19时膨胀,变为低温的气液两相制冷剂,通过电池冷却用热交换器13给电池冷却水回路中的冷却水降温。然后,通过电

池侧热交换器5给动力电池降温。

[0106] 本示例中,采用作为三通流量调节阀的流量调节阀6将车室内加温水回路200和电池加温水回路300中的热源统和起来,统一分配,高效利用,不仅可以实现车室内加温水回路200单独开启时,升温速度加快,车室内舒适性提高;也可以实现电池加温水回路300单独开启时,电池加温速度提高,冷车启动时间(低温时车辆的启动时间)缩短;还可以实现车室内加温水回路200和电池加温水回路300同时开启,此时既可以保证车室内的升温效果,又能保证电池加温速度。并且,此加温系统还可以最大化地使用热泵系统400产生的热量,实现节省能源的目的。

[0107] 具体地,在上述热泵系统400中,首先,制冷剂被电动压缩机10压缩为高温高压气体,并通过第一发热源2与加温水回路中的冷却水进行热交换,加热冷却水。制冷剂随后通过制热用电子膨胀阀18变成低温低压气体,经过室外热交换器15时吸收外界热量。此时车室内制冷用电子膨胀阀17关闭,电池制冷用电子膨胀阀19关闭,截止阀11打开。制冷剂不流经车室内蒸发器14和电池冷却用热交换器13,直接流向储液器16。最后低温低压制冷剂气体从储液器16流出,流回电动压缩机10,实现重新循环。在这个循环中,热泵系统400所产生的热经由第一发热源2,加热加温水回路中的冷却水。在本实用新型图8到图19的所有示例中,第一发热源2的热量均是通过上述热泵系统400循环所得到的热量。

[0108] 图9是图8所示的应用示例中,只开启车室内加温水回路200的工作回路图。被第一热源2初步加热的冷却水,流入第二发热源3被进一步加热至目标温度。此时,流量调节阀6将流入电池加温水回路300的水流量调节为0,冷却水全部流入车室内加温水回路200,流过车室内加热芯体4时,与车室内的冷空气进行热交换,给车室内加温。最后冷却水流过第一水泵1后流入第一发热源2,完成一个循环。此工作模式下第一发热源2与第二发热源3一起加热的冷却水只供车室内加热电芯4使用,提高车室内升温速度。

[0109] 图10是图8所示的应用示例中,只开启电池加温水回路300的工作回路图。被第一热源2初步加热的冷却水,流入第二发热源3被进一步加热至目标温度。此时,流量调节阀6将流入车室内加温水回路200的水流量调节为0,冷却水全部流入电池加温水回路300,通过第二水泵7,流过电池侧热交换器5时,与电池进行热交换,给电池加温。最后经过切换阀20的调节,冷却水全部流过第一水泵1后,流回第一发热源2,完成一个循环。在此工作模式下第一发热源2与第二发热源3一起加热的冷却水只供电池包使用,提高电池升温速度。本循环中第二水泵7的目的主要是为了给冷却水提供动力,抵消电池侧热交换器5内部的压力损失。

[0110] 图11是图8所示的应用示例中,同时开启车室内加温水回路200和电池加温水回路300的工作回路图。被第一发热源2初步加热的冷却水,流入第二发热源3被进一步加热至目标温度。此时,车辆空调系统的控制器(ECU)会根据从电池包控制单元(省略图示)中获得的电池温度信号,驱动流量调节阀6调节流入车室内加温水回路200和流入电池加温水回路300之间的水流量。当电池的温度特别低时,流量调节阀6会尽可能减小车室内加温水回路200的水流量,让加热后的冷却水更多地流入电池侧热交换器5,为电池加温。当电池温度上升后,流量调节阀6会逐渐增加流过车室内加温水回路200的水流量,来增加车室内的升温速度,维持车室内的舒适性。此时流量调节阀6通过精确的流量调节,使得流过车室内加热芯体4后的空气温度波动平稳,一直处于目标温度,例如5℃范围以内。通过对流量调节阀6

的控制调节,可以实现在车室内加温水回路200和电池加温水回路300同时开启时,既可以保证车室内升温效果,又能保证电池加热速度。

[0111] 进一步而言,流量调节阀6的工作可由车辆空调系统的控制器(ECU)进行控制,以在图9-图11的三种不同工作模式之间进行选择。具体地,可基于用户对于车室内加温的需求以及车辆的电池包的温度,通过车辆空调系统的控制器(ECU)控制流量调节阀6的第一出口和第二出口的冷却水流量,从而在不同的工作模式之间切换。例如,对于车室内加温,可基于用户的要求(车室内加温或者除霜)来选择。而对于电池加温,可由车辆空调系统的控制器(ECU)根据从电池包控制单元中获得的电池温度与预设温度的比较,确定是否需要进行加温,该预设温度主要可基于电池包的设计要求来设定。如果车室内加温和电池加温双方都有加温需要的话,就同时开启车室内加温水回路200和电池加温水回路300。

[0112] 图12是应用图6所示本实用新型第二实施形态的电动车热管理用加温系统的应用示例,在此,主要说明与图8所示示例不同之处,相同部分不再赘述。相比于图8所示,在图12所示的示例中,第二发热源3位于车室内加温回路200中的车室内加热芯体4的上游。被第二发热源3加热后的高温冷却水会先流经车室内加热电芯4,给车室内加温,然后与电池侧热交换器5出口的低温冷却水混合后,流入第一发热源2进行初步加热,通过流量调节阀6的调节,流入车室内加温水回路200和电池加温水回路300,实现对车室内加温和电池的加温。本系统主要的优点是快速提升车室内舒适性的同时,防止由第二发热源3加热后的高温冷却水流入电池侧热交换器5,造成电池局部温度过大,劣化加快。

[0113] 图13、图14和图15分别示出了图12所示的应用示例中,只开启车室内加温水回路200、只开启电池加温水回路300、同时开启车室内加温水回路200和电池加温水回路300时的工作回路图。其工作方式与图9-图11所示的示例相同,在此不再赘述。

[0114] 图16是应用图7所示本实用新型第三实施形态的电动车热管理用加温系统的应用示例,在此,主要说明与图8所示示例不同之处,相同部分不再赘述。相比于图8所示,在图16所示的示例中,追加一个流量调节阀12将第一发热源2与第二发热源3并列布置,本系统的优点是,进一步减小系统回路的压损,降低第一水泵1的功率消耗。另外可以通过调节流入第一发热源2的水流量,将热泵系统400所产生的热源利用到最大。流量调节阀12可由车辆空调系统的控制器(ECU)实施控制。初始状态下,待加热的冷却水全部流入第一发热源2的一侧,此时,车辆空调系统的控制器(ECU)会根据流量调节阀6和12测得的水温,计算出热泵系统的能力。如果热泵系统能力已经最大,但流量调节阀6测得的水温还是不能满足此时的系统要求。车辆空调系统的控制器(ECU)就会控制流量调节阀6,调节待加热的冷却水流入第二发热源3,提升系统的总加热能力,来满足系统的水温要求。

[0115] 图17、图18和图19分别示出了图16所示的应用示例中,在只开启车室内加温水回路200、只开启电池加温水回路300、同时开启车室内加温水回路200和电池加温水回路300时的工作回路图。其工作方式与图9-图11所示的示例相同,在此不再赘述。

[0116] 在不脱离本实用新型的基本特征的宗旨下,本实用新型可体现为多种形式,因此本实用新型中的实施形态是用于说明而非限制,由于本实用新型的范围由权利要求限定而非由说明书限定,而且落在权利要求界定的范围,或其界定的范围的等价范围内的所有变化都应理解为包括在权利要求书中。

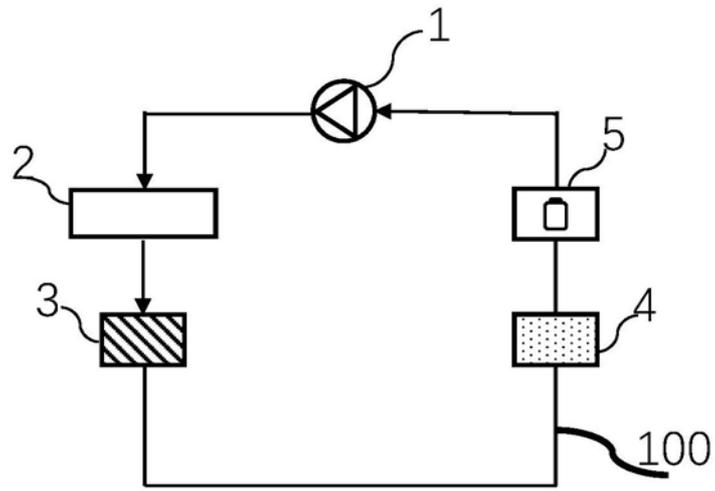


图 1

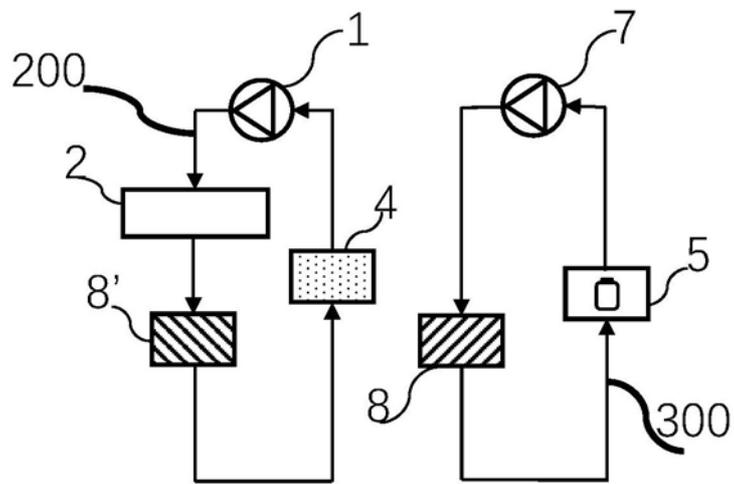


图 2

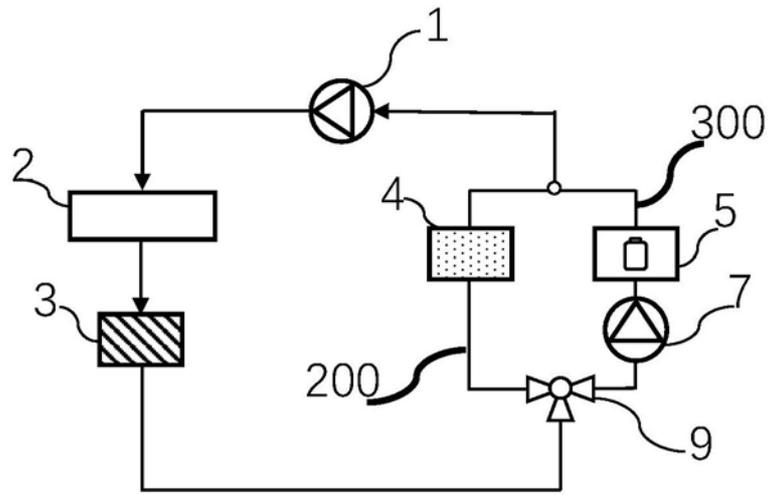


图 3

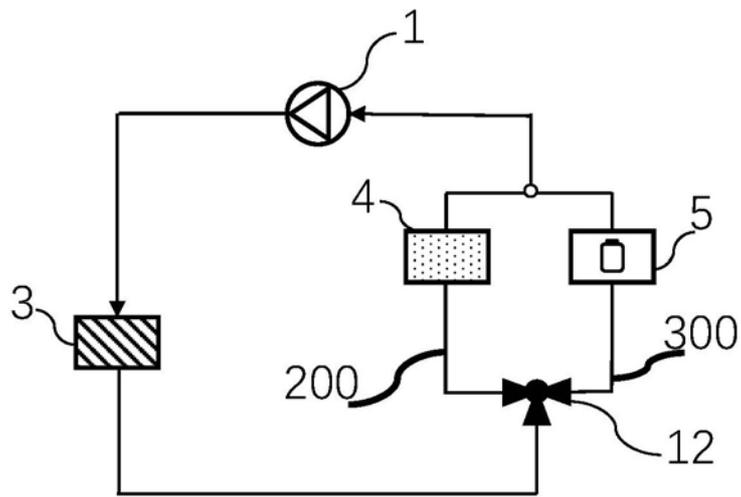


图 4

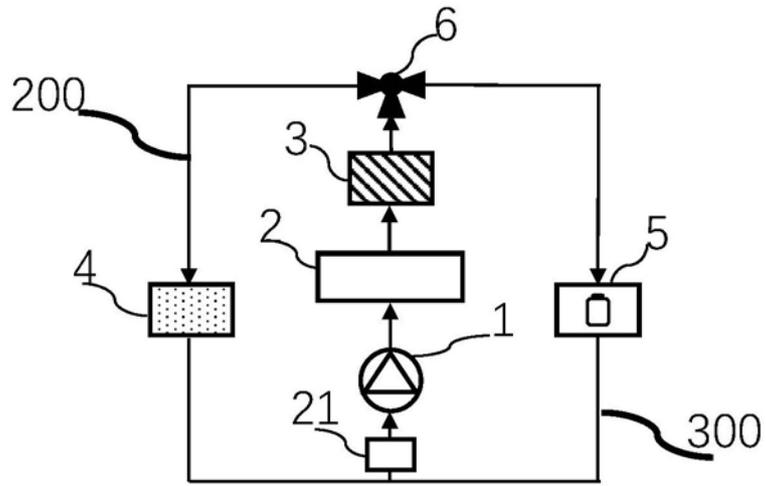


图 5

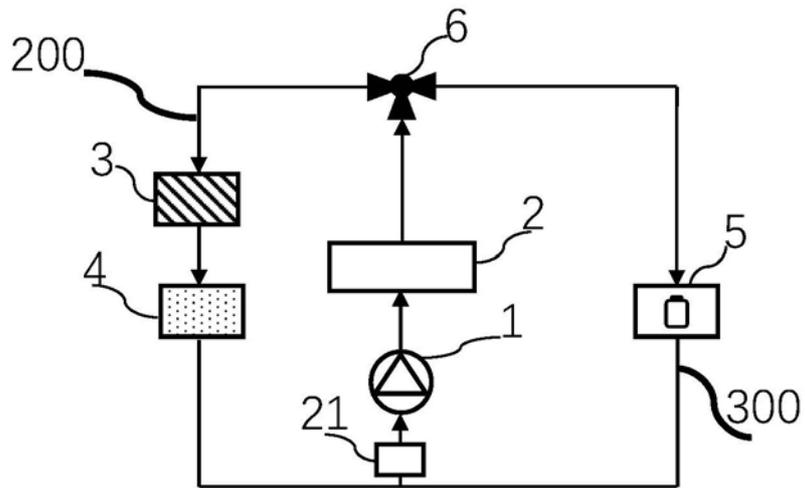


图 6

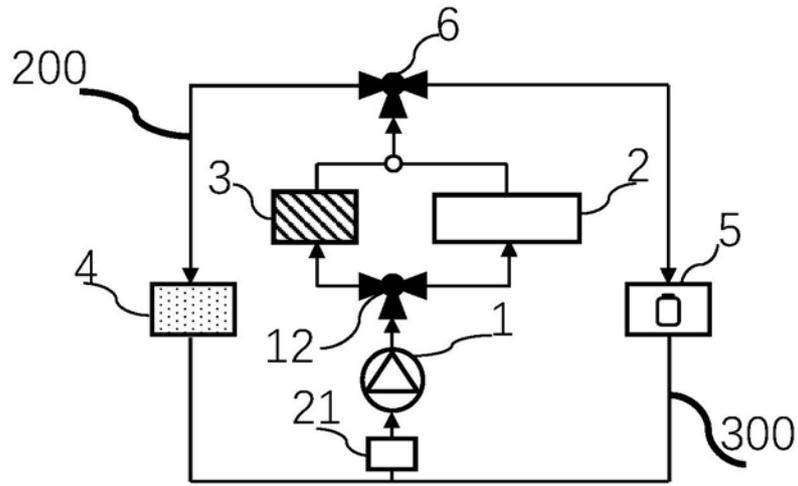


图 7

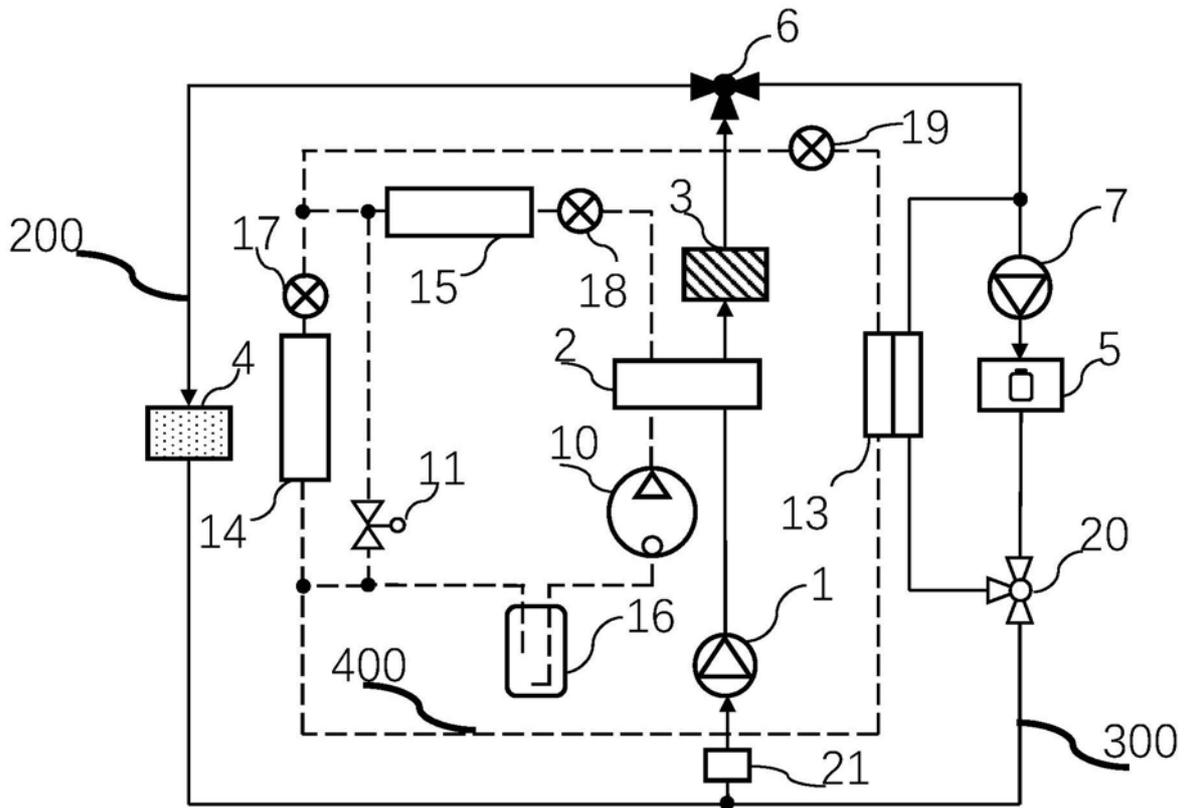


图 8

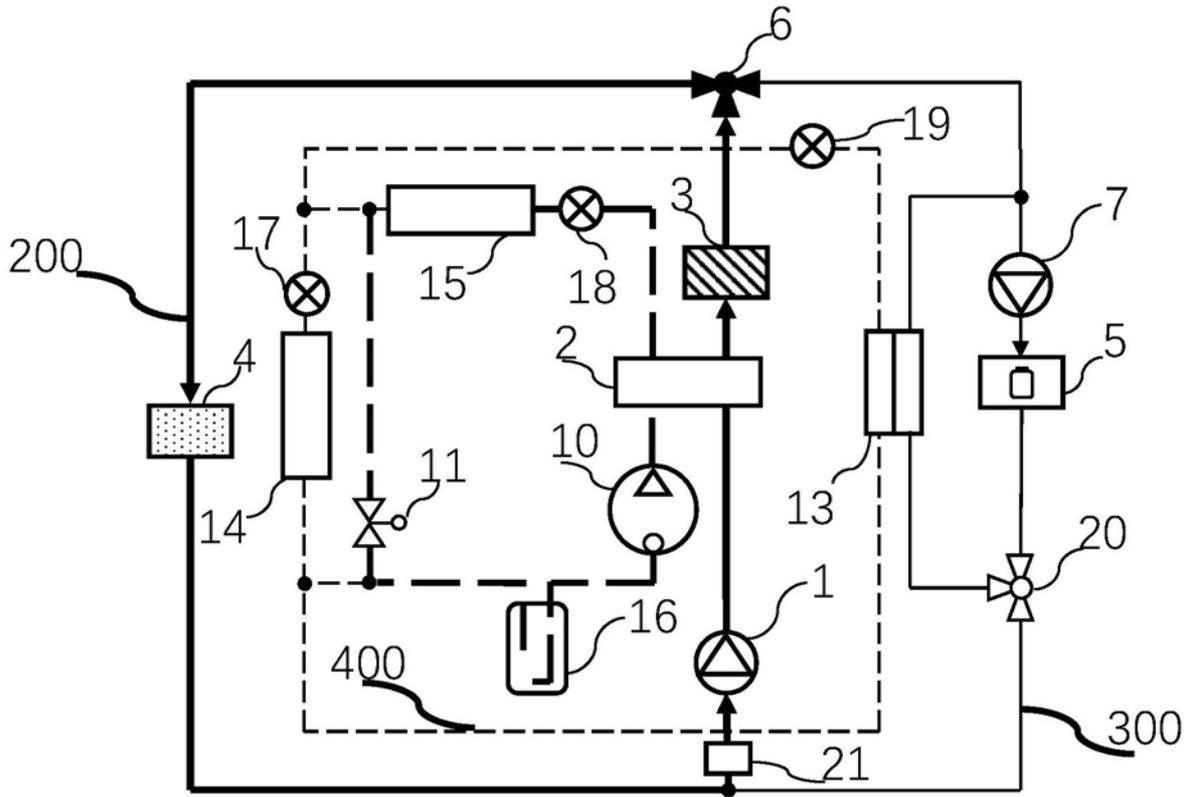


图 9

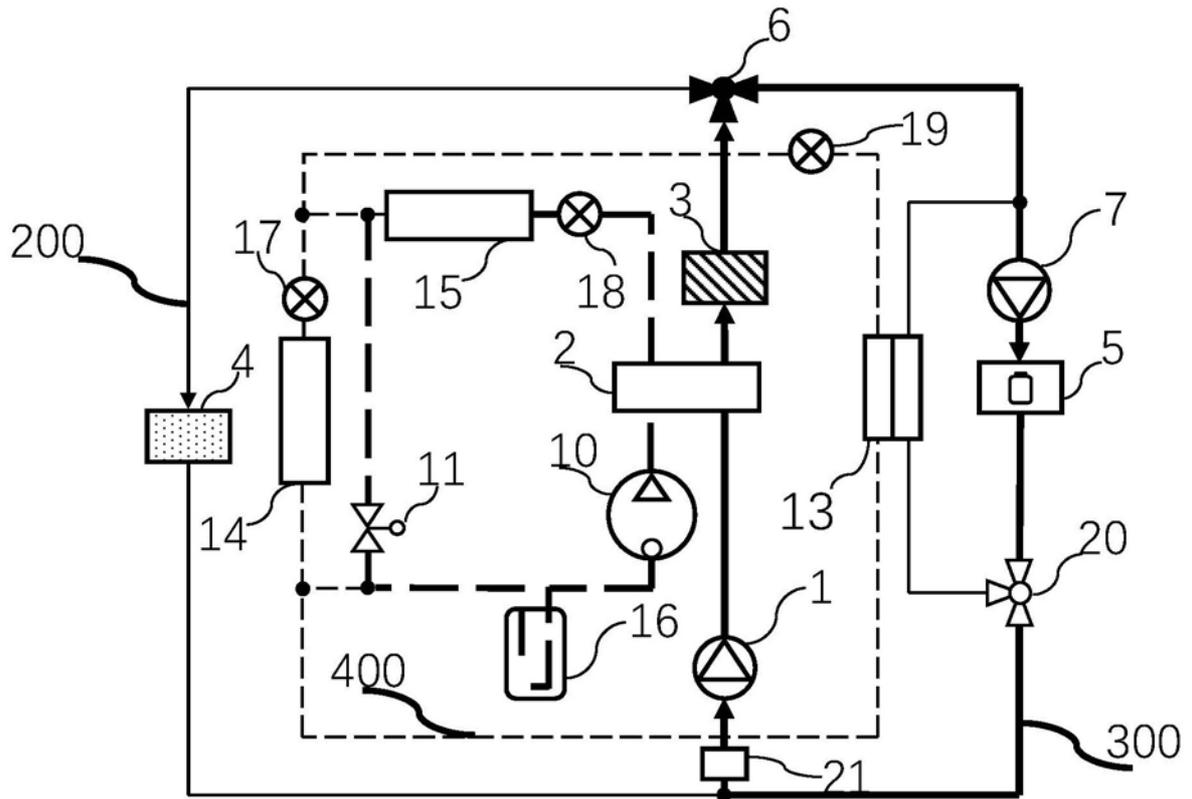


图 10

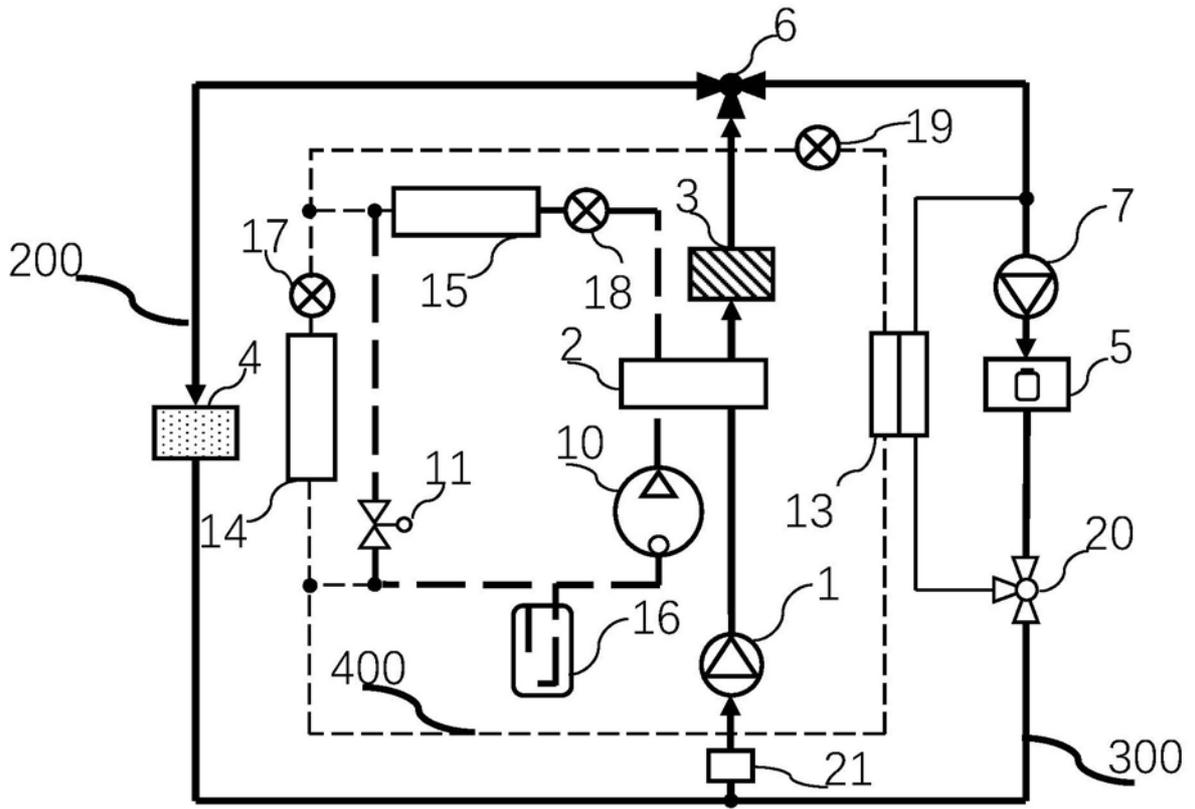


图 11

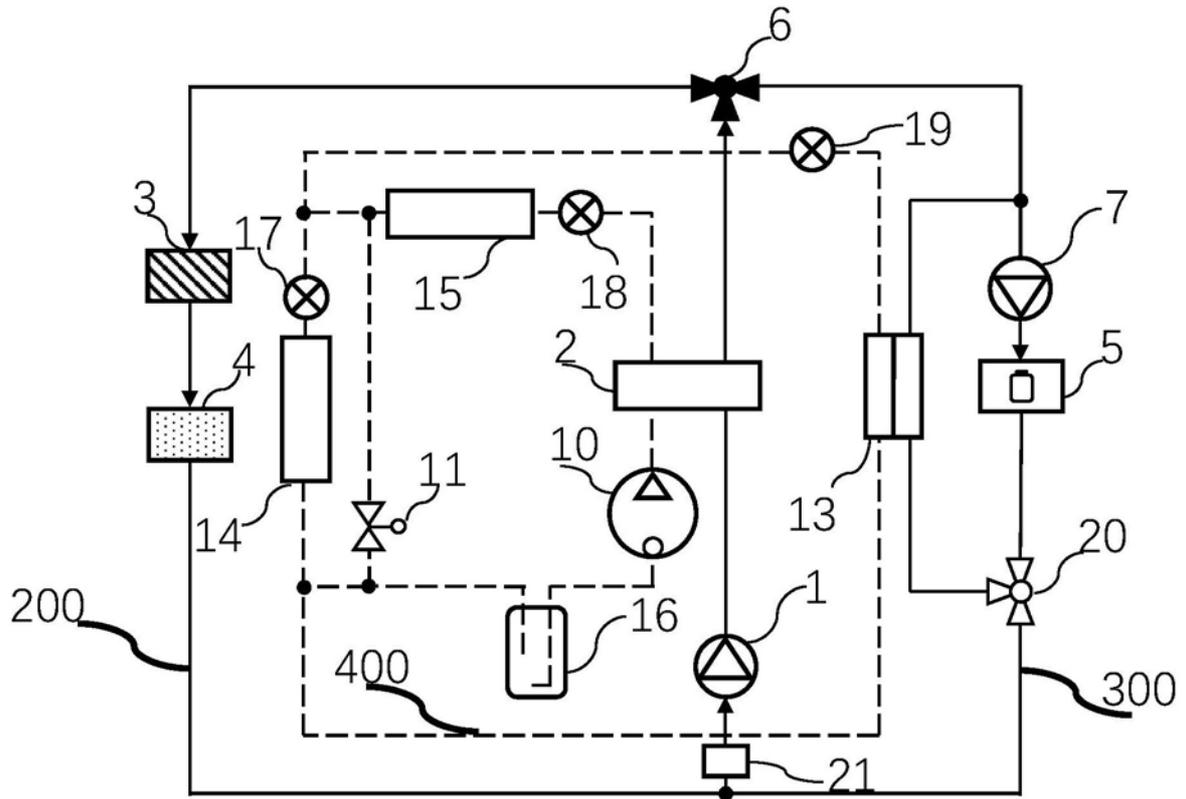


图 12

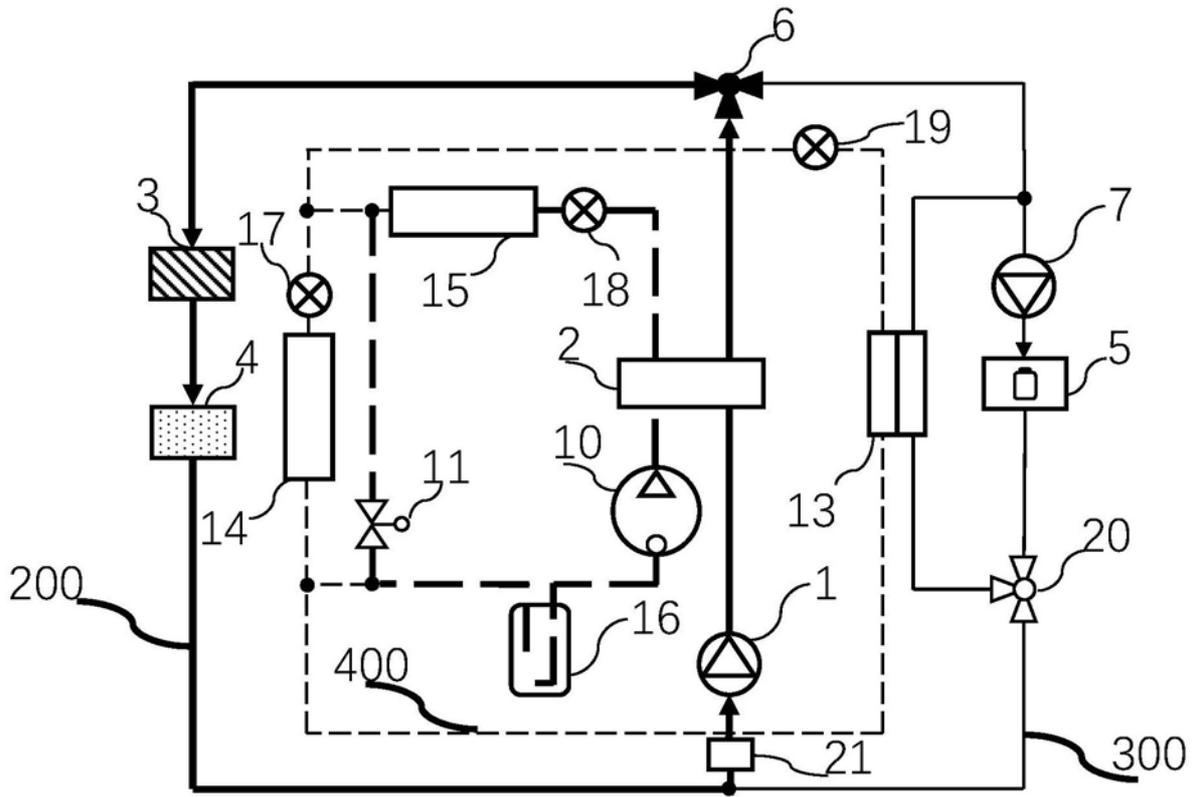


图 13

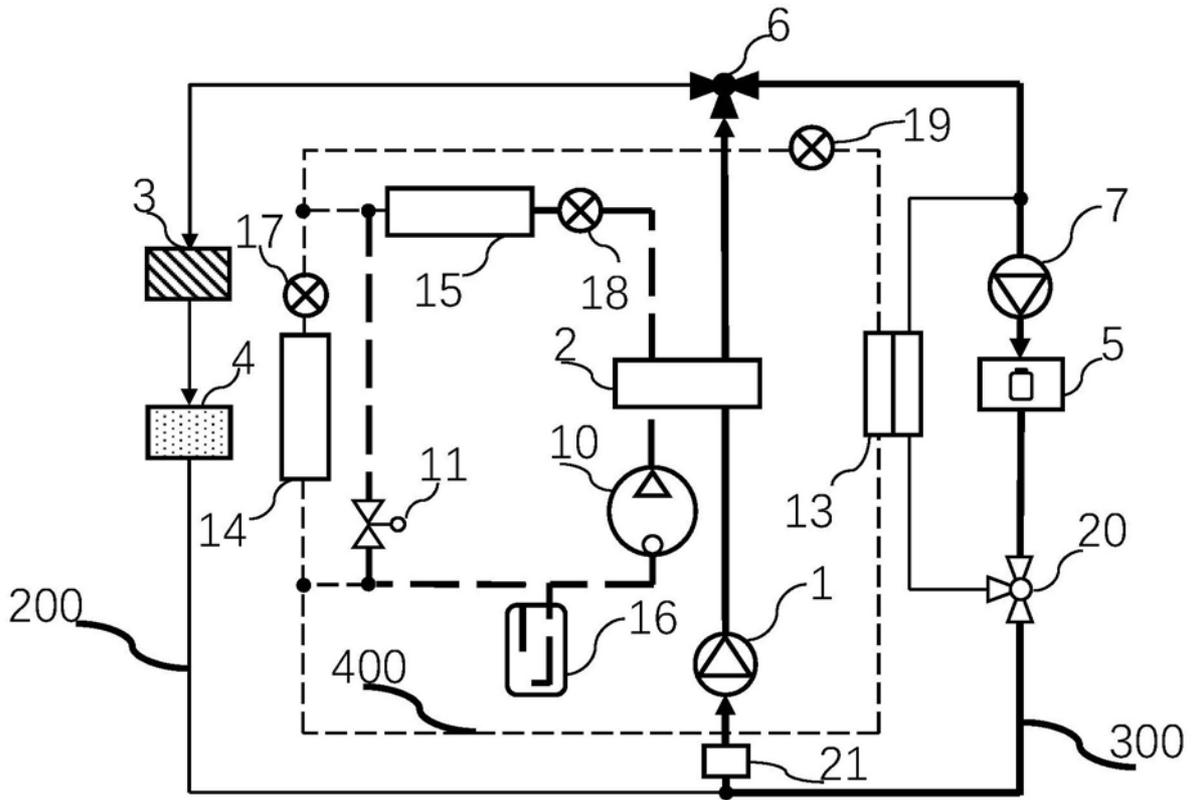


图 14

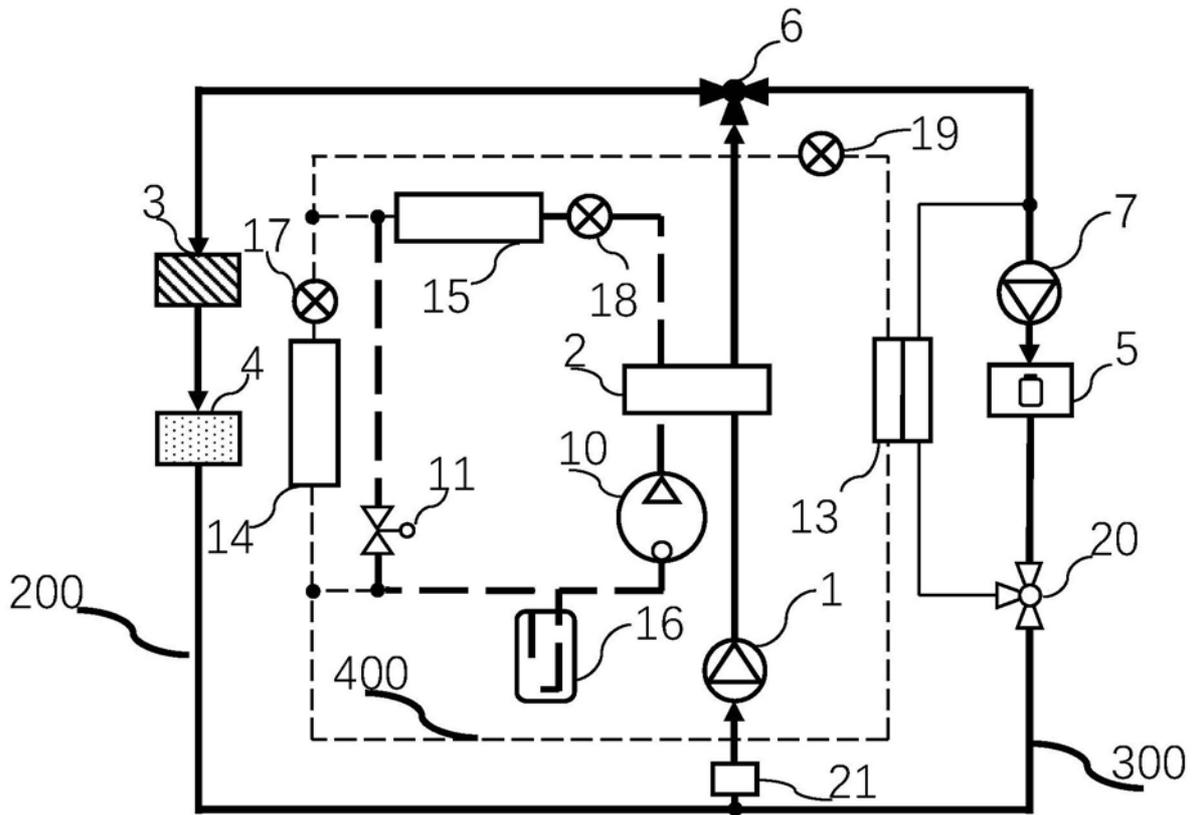


图 15

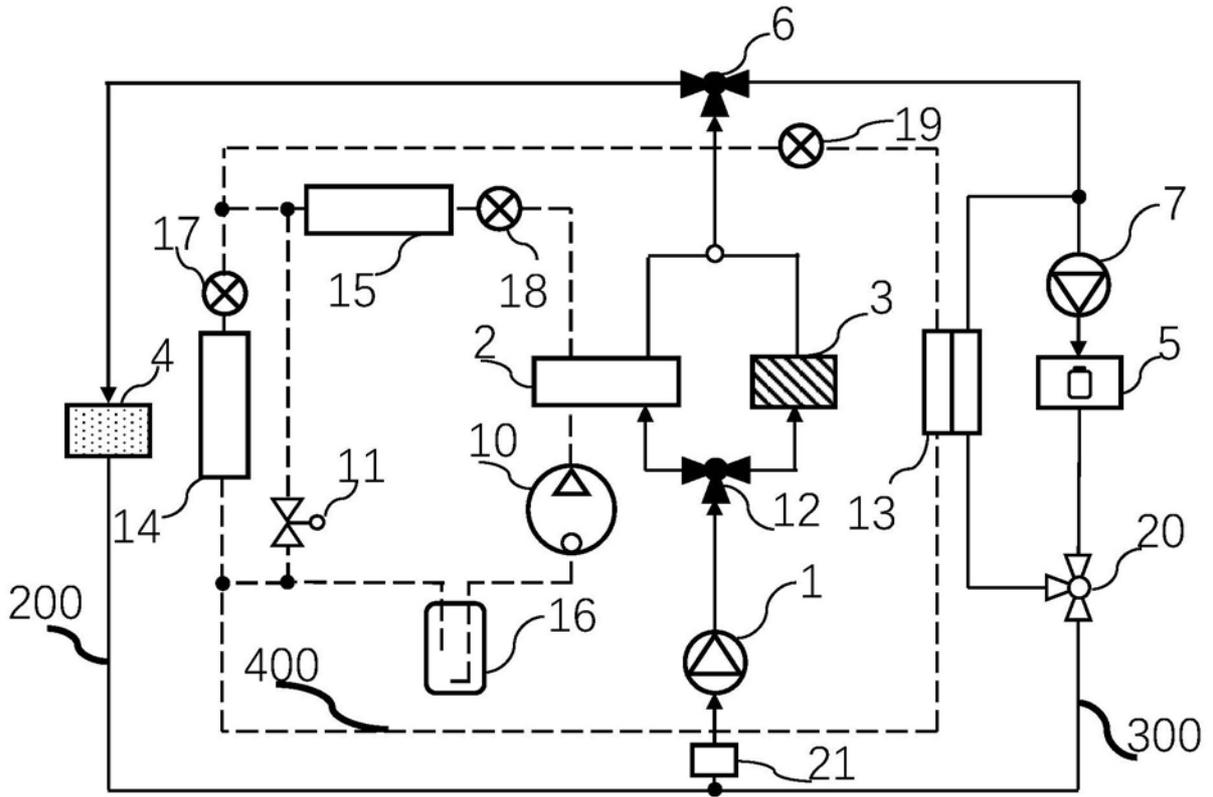


图 16

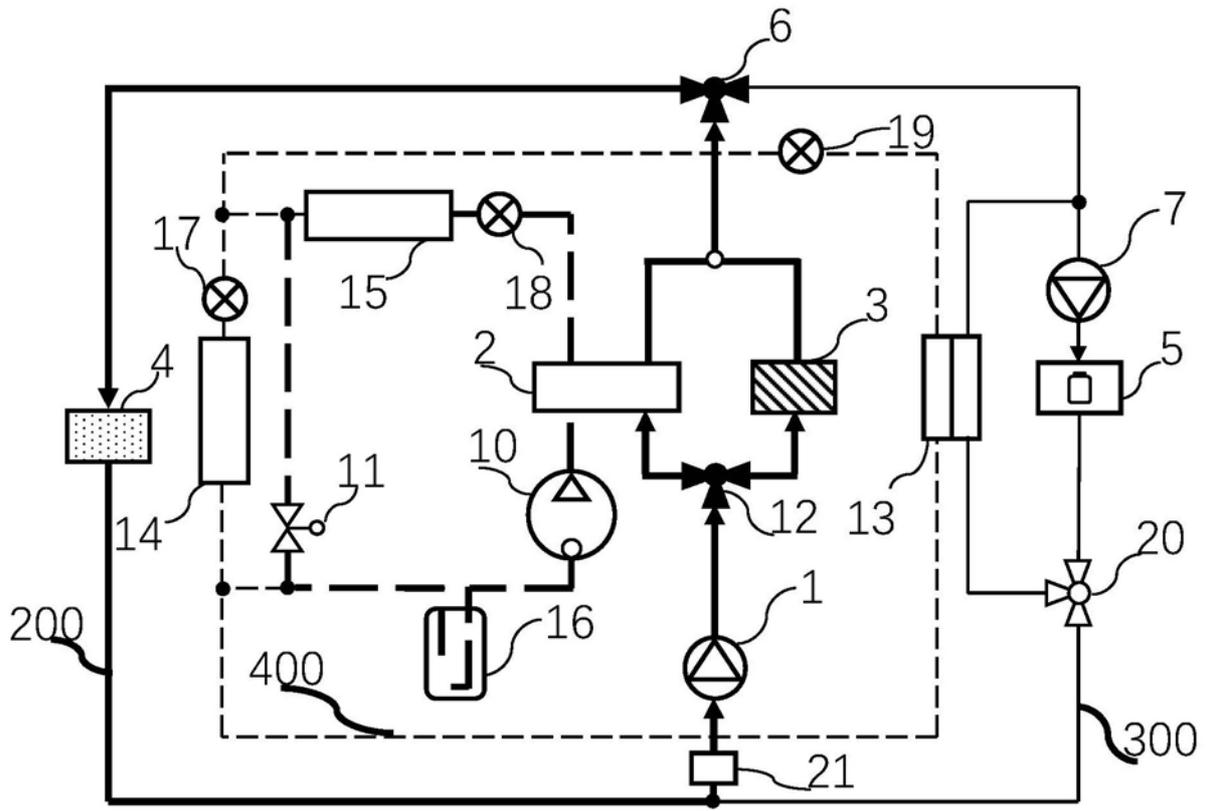


图 17

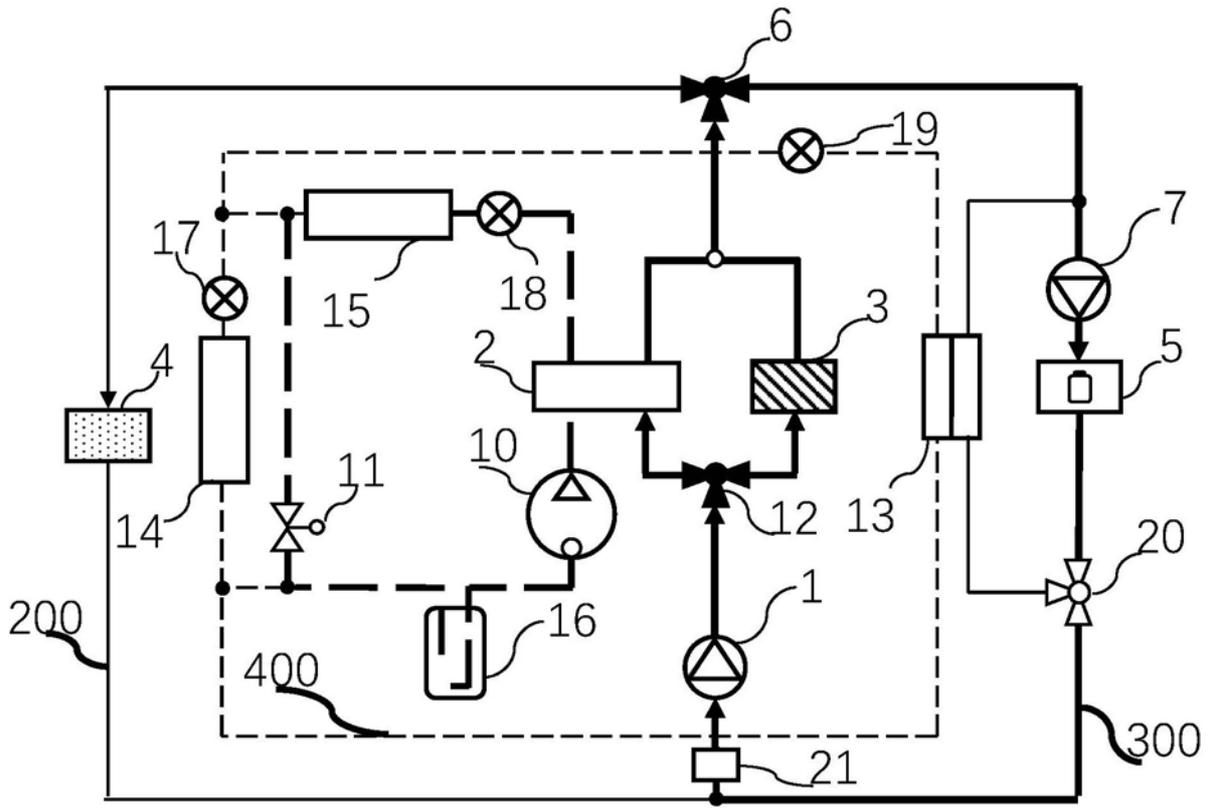


图 18

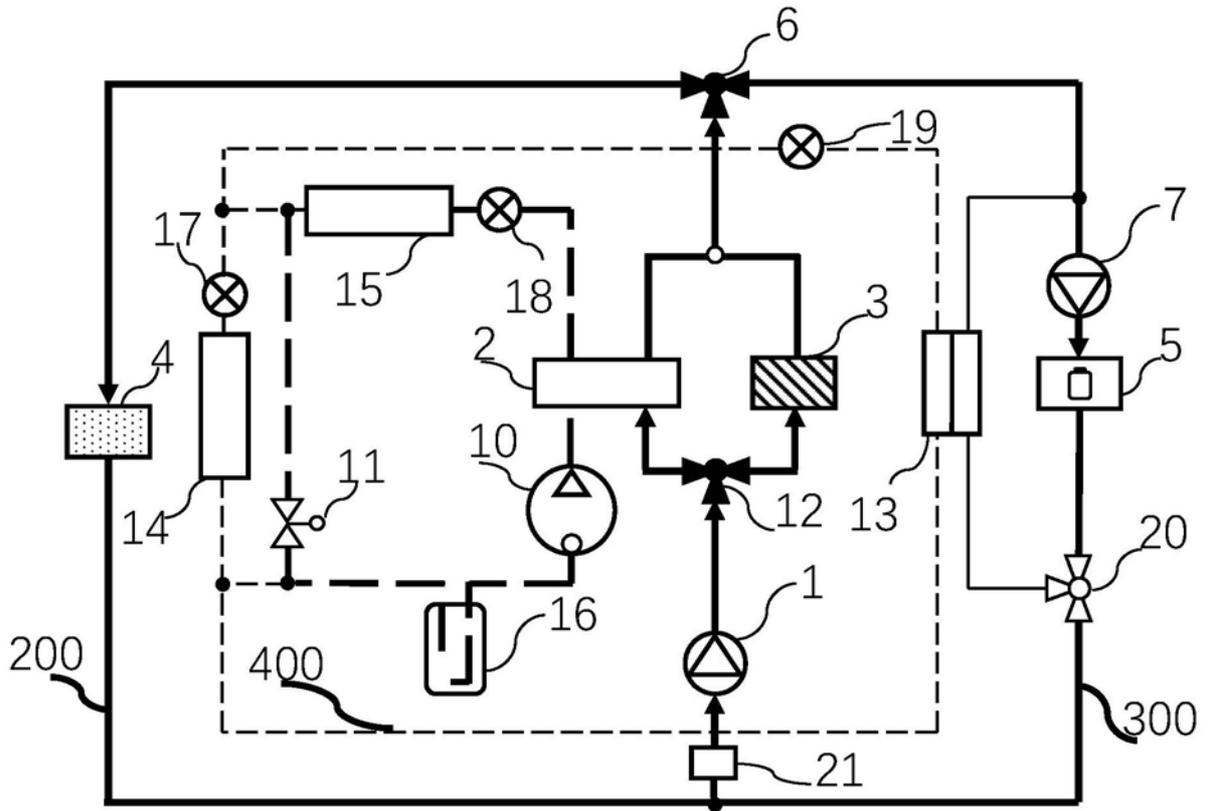


图 19