



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109080406 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201810931773.X

(22)申请日 2018.08.16

(71)申请人 江西新电汽车空调系统有限公司  
地址 330200 江西省南昌市南昌县小兰工业园汇仁大道399号

(72)发明人 魏文洪 张志辉 聂展明 宋显辉

(74)专利代理机构 南昌赣专知识产权代理有限公司 36129

代理人 文珊

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/14(2006.01)

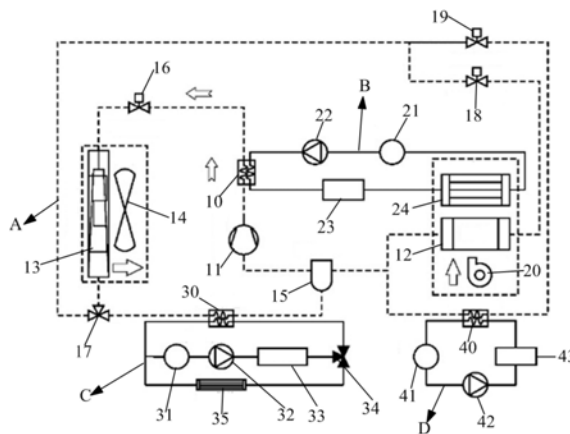
权利要求书3页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

一种结合热管理的热泵车用空调系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种结合热管理的热泵车用空调系统及其控制方法,属于汽车空调领域,本发明公开的结合热管理的热泵车用空调系统包括主循环系统、辅助加热系统、第一热管理系统、第二热管理系统,与此对应,本发明公开的一种用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法,该控制方法包括如下工作模式:加热模式、除霜模式、室外机化霜模式、制冷模式、除湿除雾模式、除霜除雾模式、电池冷却模式,本发明公开的结合热管理的热泵车用空调系统及其控制方法,空调系统通过热管理实现冷媒增焓、冷媒分配、电池冷却等功能,提高空调系统的能效比,控制方法可以切换空调系统的工作模式。



CN 109080406 A

1. 一种结合热管理的热泵车用空调系统,包括主循环系统(A)、辅助加热系统(B),所述主循环系统(A)的管路通过水冷冷凝器(10)与所述辅助加热系统(B)的管路进行热量交换,其特征在于:

还包括利用余热实现冷媒增焓的第一热管理系统(C);

所述第一热管理系统(C)的管路通过第一板式换热器(30)与所述主循环系统(A)的管路进行热量交换;

所述第一热管理系统(C)包括第一副水箱(31)、第一水泵(32)、机电电控模块(33)、第一三通水阀(34)、低温散热器(35);

所述第一副水箱(31)的管路出口端与所述第一水泵(32)的管路入口端连接,所述第一水泵(32)的管路出口端与所述机电电控模块(33)的管路入口端连接,所述机电电控模块(33)的管路出口端与所述第一三通水阀(34)的入口端连接,所述第一三通水阀(34)的第一出口端与所述第一板式换热器(30)的第一入口端连接,所述第一板式换热器(30)的第一出口端与所述第一副水箱(31)的管路入口端连接,所述低温散热器(35)的管路入口端与所述第一三通水阀(34)的第二出口端连接,所述低温散热器(35)的管路出口端与所述第一副水箱(31)的管路入口端连接,形成一个循环的水路系统。

2. 根据权利要求1所述的结合热管理的热泵车用空调系统,其特征在于:

还包括可以实现电池冷却的第二热管理系统(D);

所述第二热管理系统(D)通过第二板式换热器(40)与所述主循环系统(A)的管路进行热量交换;

所述第二热管理系统(D)包括第二副水箱(41)、第二水泵(42)、电池包(43);

所述第二副水箱(41)的管路出口端与所述第二水泵(42)的管路入口端连接,所述第二水泵(42)的管路出口端与所述电池包(43)的管路入口端连接,所述电池包(43)的管路出口端与所述第二板式换热器(40)的第一入口端连接,所述第二板式换热器(40)的第一出口端与所述第二副水箱(41)的管路入口端连接。

3. 根据权利要求2所述的结合热管理的热泵车用空调系统,其特征在于:

所述主循环系统(A)包括电动压缩机(11)、蒸发器(12)、室外热交换器(13)、风扇(14)、液气分离器(15)、第一电子膨胀阀(16)、三通截止阀(17)、TXV截止阀组(18)、第二电子膨胀阀(19)、鼓风机(20);

所述电动压缩机(11)的管路入口端与所述液气分离器(15)的出口端连接,所述电动压缩机(11)的管路出口端与所述水冷冷凝器(10)的第一入口端连接,所述水冷冷凝器(10)的第一出口端与所述第一电子膨胀阀(16)的入口端,所述第一电子膨胀阀(16)的出口端与所述室外热交换器(13)的管路入口端连接,所述室外热交换器(13)的管路出口端与所述三通截止阀(17)的入口端连接,所述三通截止阀(17)的第一出口端与所述TXV截止阀组(18)的入口端连接,所述TXV截止阀组(18)的出口端与所述蒸发器(12)的管路入口端连接,所述蒸发器(12)的管路出口端与所述液气分离器(15)的第一入口端连接,所述风扇(14)开设在所述室外热交换器(13)的一侧,所述鼓风机(20)开设在所述蒸发器(12)的通风口一侧;

所述第一板式换热器(30)的第二入口端与所述三通截止阀(17)的第二出口端连接,所述第一板式换热器(30)的第二出口端与所述液气分离器(15)的第二入口端连接;

所述第二电子膨胀阀(19)的入口端与所述三通截止阀(17)的第一出口端连接,所述第

二电子膨胀阀(19)的出口端与所述第二板式换热器(40)的第二入口端连接,所述第二板式换热器(40)的第二出口端与所述液气分离器(15)的第一入口端连接。

4. 根据权利要求3所述的结合热管理的热泵车用空调系统,其特征在于:

所述辅助加热系统(B)包括第三副水箱(21)、第三水泵(22)、水PTC(23)、加热器(24);

所述第三副水箱(21)的管路出口端与所述第三水泵(22)的管路入口端连接,所述第三水泵(22)的管路出口端与所述水冷冷凝器(10)的第二入口端连接,所述水冷冷凝器(10)的第二出口端与所述水PTC(23)的管路入口端连接,所述水PTC(23)的管路出口端与所述加热器(24)的管路入口端连接,所述加热器(24)的管路出口端与所述第三副水箱(21)的管路入口端连接。

5. 根据权利要求4所述的结合热管理的热泵车用空调系统,其特征在于:

所述辅助加热系统(B)通过第三板式换热器(50)与所述第二热管理系统(D)的管路进行热量交换;

所述第二热管理系统(D)还包括第二三通水阀(44);

所述第二三通水阀(44)的入口端与所述电池包(43)的管路出口端连接,所述第二三通水阀(44)的第一出口端与所述第二板式换热器(40)的第一入口端连接,所述第二三通水阀(44)的第二出口端与所述第三板式换热器(50)的第一入口端连接,所述第三板式换热器(50)的第一出口端与所述第二副水箱(41)的管路入口端连接;

所述加热器(24)的管路出口端与所述第三板式换热器(50)的第二入口端连接,所述第三板式换热器(50)的第二出口端与所述第三副水箱(21)的管路入口端连接。

6. 一种用于权利要求1至5中任一项所述的结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法,该控制方法包括如下工作模式:加热模式(a)、除霜模式(b)、室外机化霜模式(c)、制冷模式(d)、除湿除雾模式(e)、除霜除雾模式(f)、电池冷却模式(g),其特征在于:

当空调系统处于所述加热模式(a)或所述除霜模式(b)时,所述三通截止阀(17)的第一出口端关闭,所述三通截止阀(17)的第二出口端开启;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,将热量传导给所述辅助加热系统(B),经过所述辅助加热系统(B)的水路循环,将热量传导给所述加热器(24)释放热量,使空调系统实现加热或除霜功能,其中,所述主循环系统(A)的冷媒在流经所述第一板式换热器(30)时,得到所述电机电控模块(33)经过所述第一热管理系统(C)的水路循环传导的热量,使空调系统实现冷媒增焓的功能;

当空调系统处于所述室外机化霜模式(c)时,所述三通截止阀(17)的第一出口端关闭,所述三通截止阀(17)的第二出口端开启,所述第一电子膨胀阀(16)处于全开状态;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,将热量传导给所述室外热交换器(13),使空调系统实现对室外机的化霜功能,此时所述第一热管理系统(C)的水路循环可以工作或不工作,当所述第一热管理系统(C)的水路循环工作时,所述电机电控模块(33)的热量可以通过所述第一板式换热器(30)传导给所述主循环系统(A)的冷媒。

7. 根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于:

当空调系统处于所述制冷模式(d)或除湿除雾模式(e)时,所述三通截止阀(17)的第一出口端开启,所述三通截止阀(17)的第二出口端关闭,所述TXV截止阀组(18)的阀门开启,所述第二电子膨胀阀(19)的阀门关闭;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,到达所述蒸发器(12)后,冷媒气化吸热,吸收室内空气的热量,使空调系统实现制冷或除湿除雾功能。

8. 根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于:

当空调系统处于所述除霜除雾模式(f)时,所述三通截止阀(17)的第一出口端开启,所述三通截止阀(17)的第二出口端关闭,所述TXV截止阀组(18)的阀门开启,所述第二电子膨胀阀(19)的阀门开启;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,通过调节所述第二电子膨胀阀(19)的流量,可以分配所述蒸发器(12)与所述第二板式换热器(40)之间的冷媒,冷媒到达所述蒸发器(12)后,冷媒气化吸热,空气水分经所述蒸发器(12)冷却后有冷凝水析出,使空调实现除雾功能;

冷冻液通过所述水冷冷凝器(10)吸收所述主循环系统(A)传导的热量,经过所述辅助加热系统(B)的水路循环,将热量传导给所述加热器(24)释放热量,使空调实现除霜,此时所述第二热管理系统(D)的水路循环可以工作或不工作,当所述第二热管理系统(D)的水路循环工作时,所述电池包(43)的热量可以通过所述第二板式换热器(40)传导给所述主循环系统(A)的冷媒。

9. 根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于:

当空调系统处于所述电池冷却模式(g)时,所述三通截止阀(17)的第一出口端开启,所述三通截止阀(17)的第二出口端关闭,所述TXV截止阀组(18)的阀门关闭,所述第二电子膨胀阀(19)的阀门开启;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,到达所述第二板式换热器(40)后,吸收所述电池包(43)经过所述第二热管理系统(D)的水路循环传导的热量,实现电池冷却功能。

10. 根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于:

当空调系统处于所述制冷模式(d)或除湿除雾模式(e)时,同时开启所述电池冷却模式(g),使空调系统处于双开模式时,所述三通截止阀(17)的第一出口端开启,所述三通截止阀(17)的第二出口端关闭,所述TXV截止阀组(18)的阀门开启,所述第二电子膨胀阀(19)的阀门开启;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,通过调节所述第二电子膨胀阀(19)的流量,可以分配所述蒸发器(12)与所述第二板式换热器(40)之间的冷媒;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,到达所述蒸发器(12)后,冷媒气化吸热,吸收室内空气的热量,使空调系统实现制冷或除湿除雾功能;

冷媒经过所述主循环系统(A)的冷媒管路循环,到达所述第二板式换热器(40)后,吸收所述电池包(43)经过所述第二热管理系统(D)的水路循环传导的热量,实现电池冷却功能。

## 一种结合热管理的热泵车用空调系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车空调领域,尤其涉及一种结合热管理的热泵车用空调系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 汽车空调是可以对车厢内空气进行制冷、加热、换气和空气净化等工作的装置,它可以为乘车人员提供舒适的乘车环境,降低驾驶员的疲劳强度,提高行车安全。随着人们生活水平的不断提高,人们对汽车空调的功能性和舒适度提出了更高的要求,其中,车用热泵空调系统由于具有控制自由、高效节能、便于安装维护等优点,是空调发展的一个重要方向。

[0003] 现有的车用热泵空调系统不具备热管理系统,无法通过热管理系统实现冷媒增焓、电池冷却功能,不能有效地将汽车多余的热能转化给冷媒增焓,低温时空调系统容易出现制热不足,需要增加空调系统的能耗,使空调系统的能效比降低,当车用热泵空调系统处于除霜除雾模式时,空调系统由于无法实现蒸发器冷媒分配,会使空调温度偏低,难以满足客户舒适度要求。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术的缺陷,本发明所要解决的技术问题在于提出一种结合热管理的热泵车用空调系统,在保证空调系统的加热制冷、除湿除雾等基本功能的前提下,通过设置第一热管理系统,将汽车产生的多余热量转化给空调系统的冷媒增焓,充分利用汽车的热量进行制热,降低空调系统的能耗,提高空调系统的能效比,同时,第二热管理系统通过冷媒吸热制冷,实现电池冷却功能,延长电池使用寿命,主循环系统通过调节阀门零件的流量,可以进行冷媒的合理分配,提高用户的使用舒适度。

[0005] 与此相应,本发明另一个所要解决的技术问题在于提出一种用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法,可以切换空调系统的工作模式,使空调系统实现加热、制冷、除湿、除雾、除霜、电池冷却、室外机化霜等功能。

[0006] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 本发明提供了一种结合热管理的热泵车用空调系统,包括主循环系统、辅助加热系统,主循环系统的管路通过水冷冷凝器与辅助加热系统的管路进行热量交换,结合热管理的热泵车用空调系统还包括利用余热实现冷媒增焓的第一热管理系统,第一热管理系统的管路通过第一板式换热器与主循环系统的管路进行热量交换,第一热管理系统包括第一副水箱、第一水泵、机电电控模块、第一三通水阀、低温散热器,第一副水箱的管路出口端与第一水泵的管路入口端连接,第一水泵的管路出口端与机电电控模块的管路入口端连接,机电电控模块的管路出口端与第一三通水阀的入口端连接,第一三通水阀的第一出口端与第一板式换热器的第一入口端连接,第一板式换热器的第一出口端与第一副水箱的管路入口端连接,低温散热器的管路入口端与第一三通水阀的第二出口端连接,低温散热器的管

路出口端与第一副水箱的管路入口端连接,形成一个循环的水路系统。

[0008] 本发明优选地技术方案在于,结合热管理的热泵车用空调系统还包括可以实现电池冷却的第二热管理系统,第二热管理系统通过第二板式换热器与主循环系统的管路进行热量交换,第二热管理系统包括第二副水箱、第二水泵、电池包,第二副水箱的管路出口端与第二水泵的管路入口端连接,第二水泵的管路出口端与电池包的管路入口端连接,电池包的管路出口端与第二板式换热器的第一入口端连接,第二板式换热器的第一出口端与第二副水箱的管路入口端连接。

[0009] 本发明优选地技术方案在于,主循环系统包括电动压缩机、蒸发器、室外热交换器、风扇、液气分离器、第一电子膨胀阀、三通截止阀、TXV截止阀组、第二电子膨胀阀、鼓风机,电动压缩机的管路入口端与液气分离器的出口端连接,电动压缩机的管路出口端与水冷冷凝器的第一入口端连接,水冷冷凝器的第一出口端与第一电子膨胀阀的入口端,第一电子膨胀阀的出口端与室外热交换器的管路入口端连接,室外热交换器的管路出口端与三通截止阀的入口端连接,三通截止阀的第一出口端与TXV截止阀组的入口端连接,TXV截止阀组的出口端与蒸发器的管路入口端连接,蒸发器的管路出口端与液气分离器的第一入口端连接,风扇开设在室外热交换器的一侧,鼓风机开设在蒸发器的通风口一侧,第一板式换热器的第二入口端与三通截止阀的第二出口端连接,第一板式换热器的第二出口端与液气分离器的第二入口端连接,第二电子膨胀阀的入口端与三通截止阀的第一出口端连接,第二电子膨胀阀的出口端与第二板式换热器的第二入口端连接,第二板式换热器的第二出口端与液气分离器的第一入口端连接。

[0010] 本发明优选地技术方案在于,辅助加热系统包括第三副水箱、第三水泵、水PTC、加热器,第三副水箱的管路出口端与第三水泵的管路入口端连接,第三水泵的管路出口端与水冷冷凝器的第二入口端连接,水冷冷凝器的第二出口端与水PTC的管路入口端连接,水PTC的管路出口端与加热器的管路入口端连接,加热器的管路出口端与第三副水箱的管路入口端连接。

[0011] 本发明优选地技术方案在于,辅助加热系统通过第三板式换热器与第二热管理系统的管路进行热量交换,第二热管理系统还包括第二三通水阀,第二三通水阀的入口端与电池包的管路出口端连接,第二三通水阀的第一出口端与第二板式换热器的第一入口端连接,第二三通水阀的第二出口端与第三板式换热器的第一入口端连接,第三板式换热器的第一出口端与第二副水箱的管路入口端连接,加热器的管路出口端与第三板式换热器的第二入口端连接,第三板式换热器的第二出口端与第三副水箱的管路入口端连接。

[0012] 本发明提供一种用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法,该控制方法包括如下工作模式:加热模式、除霜模式、室外机化霜模式、制冷模式、除湿除雾模式、除霜除雾模式、电池冷却模式,当空调系统处于加热模式或除霜模式时,三通截止阀的第一出口端关闭,三通截止阀的第二出口端开启,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,将热量传导给辅助加热系统,经过辅助加热系统的水路循环,将热量传导给加热器释放热量,使空调系统实现加热或除霜功能,其中,主循环系统的冷媒在流经第一板式换热器时,得到电机电控模块经过第一热管理系统的水路循环传导的热量,使空调系统实现冷媒增焓的功能,当空调系统处于室外机化霜模式时,三通截止阀的第一出口端关闭,三通截止阀的第二出口端开启,第一电子膨胀阀处于全开状态,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,将热量传导给

室外热交换器,使空调系统实现对室外机的化霜功能,此时第一热管理系统的水路循环可以工作或不工作,当第一热管理系统的水路循环工作时,机电电控模块的热量可以通过第一板式换热器传导给主循环系统的冷媒。

[0013] 本发明优选地技术方案在于,当空调系统处于制冷模式或除湿除雾模式时,三通截止阀的第一出口端开启,三通截止阀的第二出口端关闭,TXV截止阀组的阀门开启,第二电子膨胀阀的阀门关闭,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,到达蒸发器后,冷媒气化吸热,吸收室内空气的热量,使空调系统实现制冷或除湿除雾功能。

[0014] 本发明优选地技术方案在于,当空调系统处于除霜除雾模式时,三通截止阀的第一出口端开启,三通截止阀的第二出口端关闭,TXV截止阀组的阀门开启,第二电子膨胀阀的阀门开启,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,通过调节第二电子膨胀阀的流量,可以分配蒸发器与第二板式换热器之间的冷媒,冷媒到达蒸发器后,冷媒气化吸热,空气水分经蒸发器冷却后有冷凝水析出,使空调实现除雾功能,冷冻液通过水冷冷凝器吸收主循环系统传导的热量,经过辅助加热系统的水路循环,将热量传导给加热器释放热量,使空调实现除霜,此时第二热管理系统的水路循环可以工作或不工作,当第二热管理系统的水路循环工作时,电池包的热量可以通过第二板式换热器传导给主循环系统的冷媒。

[0015] 本发明优选地技术方案在于,当空调系统处于电池冷却模式时,三通截止阀的第一出口端开启,三通截止阀的第二出口端关闭,TXV截止阀组的阀门关闭,第二电子膨胀阀的阀门开启,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,到达第二板式换热器后,吸收电池包经过第二热管理系统的水路循环传导的热量,实现电池冷却功能。

[0016] 本发明优选地技术方案在于,当空调系统处于制冷模式或除湿除雾模式时,同时开启电池冷却模式,使空调系统处于双开模式时,三通截止阀的第一出口端开启,三通截止阀的第二出口端关闭,TXV截止阀组的阀门开启,第二电子膨胀阀的阀门开启,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,通过调节第二电子膨胀阀的流量,可以分配蒸发器与第二板式换热器之间的冷媒,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,到达蒸发器后,冷媒气化吸热,吸收室内空气的热量,使空调系统实现制冷或除湿除雾功能,冷媒经过主循环系统的冷媒管路循环,到达第二板式换热器后,吸收电池包经过第二热管理系统的水路循环传导的热量,实现电池冷却功能。

[0017] 本发明的有益效果为:

[0018] 本发明提供的结合热管理的热泵车用空调系统,在保证空调系统的加热制冷、除湿除雾等基本功能的前提下,机电电控模块经过第一热管理系统的水路循环,电池包通过第二热管理系统的水路循环,将机电电控模块和电池包产出的多余热量转化给主循环系统的冷媒增焓,充分利用汽车的热量进行制热,降低空调系统的能耗,提高空调系统的能效比,同时,第二热管理系统通过冷媒吸热制冷,实现电池冷却功能,延长电池使用寿命,主循环系统通过调节阀门零件的流量,可以进行冷媒的合理分配,提高用户的使用舒适度,本发明提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法,可以切换空调系统的工作模式,使空调系统实现加热、制冷、除湿、除雾、除霜、电池冷却、室外机化霜等功能。

## 附图说明

[0019] 图1是实施例一中提供的结合热管理的热泵车用空调系统的原理示意图;

[0020] 图2是实施例二中提供的结合热管理的热泵车用空调系统带电池加热的扩展方案一原理示意图；

[0021] 图3是实施例三中提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法的加热模式或除霜模式的管路示意图；

[0022] 图4是实施例三中提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法的室外机化霜模式的管路示意图；

[0023] 图5是实施例三中提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法的制冷模式或除湿除雾模式的管路示意图；

[0024] 图6是实施例三中提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法的除霜除雾模式的管路示意图；

[0025] 图7是实施例三中提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法的电池冷却模式的管路示意图；

[0026] 图8是实施例三中提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法的制冷模式和电池冷却模式同时开启时或除湿除雾模式和电池冷却模式同时开启时的管路示意图；

[0027] 图9是实施例三中提供的用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法的工作模式示意图；

[0028] 图10是本发明具体实施方式中提供的仅热泵车用空调系统的原理示意图；

[0029] 图11是本发明具体实施方式中提供的结合热管理的热泵车用空调系统的扩展方案二原理示意图；

[0030] 图12是本发明具体实施方式中提供的结合热管理的热泵车用空调系统的扩展方案三原理示意图。

[0031] 图中：

[0032] A、主循环系统；10、水冷冷凝器；11、电动压缩机；12、蒸发器；13、室外热交换器；14、风扇；15、液气分离器；16、第一电子膨胀阀；17、三通截止阀；18、TXV截止阀组；19、第二电子膨胀阀；20、鼓风机；B、辅助加热系统；21、第三副水箱；22、第三水泵；23、水PTC；24、加热器；C、第一热管理系统；30、第一板式换热器；31、第一副水箱；32、第一水泵；33、电机电控模块；34、第一三通水阀；35、低温散热器；D、第二热管理系统；40、第二板式换热器；41、第二副水箱；42、第二水泵；43、电池包；44、第二三通水阀；50、第三板式换热器；48、第二三通截止阀；49、高压截止阀；a、加热模式；b、除霜模式；c、室外机化霜模式；d、制冷模式；e、除湿除雾模式；f、除霜除雾模式；g、电池冷却模式。

## 具体实施方式

[0033] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0034] 实施例一

[0035] 如图1所示，本实施例中提供一种结合热管理的热泵车用空调系统，包括主循环系统A、辅助加热系统B，主循环系统A的管路通过水冷冷凝器10与辅助加热系统B的管路进行热量交换，结合热管理的热泵车用空调系统还包括利用余热实现冷媒增焓的第一热管理系统C，第一热管理系统C的管路通过第一板式换热器30与主循环系统A的管路进行热量交



换,第一热管理系统C包括第一副水箱31、第一水泵32、机电电控模块33、第一三通水阀34、低温散热器35,第一副水箱31的管路出口端与第一水泵32的管路入口端连接,第一水泵32的管路出口端与机电电控模块33的管路入口端连接,机电电控模块33的管路出口端与第一三通水阀34的入口端连接,第一三通水阀34的第一出口端与第一板式换热器30的第一入口端连接,第一板式换热器30的第一出口端与第一副水箱31的管路入口端连接,低温散热器35的管路入口端与第一三通水阀34的第二出口端连接,低温散热器35的管路出口端与第一副水箱31的管路入口端连接,形成一个循环的水路系统。为了给空调系统的冷媒增焓,提高空调系统的能效比。进一步地,机电电控模块33中的热量传导给管路中的液体,经过第一热管理系统C的水路循环,到达第一板式换热器30后,将热量传导给主循环系统A的空调吸气管路的冷媒,实现空调的冷媒增焓,充分利用机电电控模块33产生的热量来进行制热,降低了空调系统的能耗,提高了空调系统的能效比。

[0036] 为了合理分配冷媒,同时冷却电池。进一步地,结合热管理的热泵车用空调系统还包括可以实现电池冷却的第二热管理系统D,第二热管理系统D通过第二板式换热器40与主循环系统A的管路进行热量交换,第二热管理系统D包括第二副水箱41、第二水泵42、电池包43,第二副水箱41的管路出口端与第二水泵42的管路入口端连接,第二水泵42的管路出口端与电池包43的管路入口端连接,电池包43的管路出口端与第二板式换热器40的第一入口端连接,第二板式换热器40的第一出口端与第二副水箱41的管路入口端连接。冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,通过调节主循环系统A上的第二电子膨胀阀19的流量,可以把主循环系统A上的蒸发器12的冷媒分配给第二板式换热器40,使空调温度不会偏低,提高用户使用舒适度,冷媒到达第二板式换热器40后,吸收电池包43经过第二热管理系统D的水路循环传导的热量,使空调系统的冷媒增焓的同时,实现电池冷却功能。

[0037] 为了使空调系统实现制冷、除湿除雾等功能。进一步地,主循环系统A包括电动压缩机11、蒸发器12、室外热交换器13、风扇14、液气分离器15、第一电子膨胀阀16、三通截止阀17、TXV截止阀组18、第二电子膨胀阀19、鼓风机20,电动压缩机11的管路入口端与液气分离器15的出口端连接,电动压缩机11的管路出口端与水冷冷凝器10的第一入口端连接,水冷冷凝器10的第一出口端与第一电子膨胀阀16的入口端,第一电子膨胀阀16的出口端与室外热交换器13的管路入口端连接,室外热交换器13的管路出口端与三通截止阀17的入口端连接,三通截止阀17的第一出口端与TXV截止阀组18的入口端连接,TXV截止阀组18的出口端与蒸发器12的管路入口端连接,蒸发器12的管路出口端与液气分离器15的第一入口端连接,风扇14开设在室外热交换器13的一侧,鼓风机20开设在蒸发器12的通风口一侧,第一板式换热器30的第二入口端与三通截止阀17的第二出口端连接,第一板式换热器30的第二出口端与液气分离器15的第二入口端连接,第二电子膨胀阀19的入口端与三通截止阀17的第一出口端连接,第二电子膨胀阀19的出口端与第二板式换热器40的第二入口端连接,第二板式换热器40的第二出口端与液气分离器15的第一入口端连接。通过切换第一电子膨胀阀16、三通截止阀17、TXV截止阀组18、第二电子膨胀阀19等阀门零件的各个阀门启闭状态和液气分离器15的各个端口启闭状态,使空调系统切换制冷、除湿、除雾等工作模式,其中,蒸发器12可以使冷媒由液态变为气态,冷媒气化吸热,降低空气温度使空调实现制冷功能,同时因温度降低至露点温度,空气中的水蒸气在蒸发器12上析出冷凝水,使空气的绝对湿度降低,使空调实现除湿除雾功能。

[0038] 为了使空调系统实现加热、除霜等功能。进一步地,辅助加热系统B包括第三副水箱21、第三水泵22、水PTC23、加热器24,第三副水箱21的管路出口端与第三水泵22的管路入口端连接,第三水泵22的管路出口端与水冷冷凝器10的第二入口端连接,水冷冷凝器10的第二出口端与水PTC23的管路入口端连接,水PTC23的管路出口端与加热器24的管路入口端连接,加热器24的管路出口端与第三副水箱21的管路入口端连接。主循环系统A的冷媒经过电动压缩机11压缩,冷媒由低压液态变为高压气态状态,在输送给水冷冷凝器10,冷媒在水冷冷凝器10由高压气态变为高压液态状态,此时冷媒液化放热,冷媒通过水冷冷凝器10将热量传导给辅助加热系统B管路中的液体,经过辅助加热系统B的水路循环,将热量传导给加热器24释放热量,使空调实现加热或除霜功能。

[0039] 实施例二

[0040] 如图2所示,本实施例中提供的一种结合热管理的热泵车用空调系统,包括主循环系统A、辅助加热系统B、第一热管理系统C、第二热管理系统D。为了利用加热器24产生的热量,实现电池加热。进一步地,辅助加热系统B通过第三板式换热器50与第二热管理系统D的管路进行热量交换,第二热管理系统D还包括第二三通水阀44,第二三通水阀44的入口端与电池包43的管路出口端连接,第二三通水阀44的第一出口端与第二板式换热器40的第一入口端连接,第二三通水阀44的第二出口端与第三板式换热器50的第一入口端连接,第三板式换热器50的第一出口端与第二副水箱41的管路入口端连接,加热器24的管路出口端与第三板式换热器50的第二入口端连接,第三板式换热器50的第二出口端与第三副水箱21的管路入口端连接。加热器24中的热量传导给辅助加热系统B管路中的液体,经过辅助加热系统B的水路循环,到达第三板式换热器50后,将热量传导给第二热管理系统D管路中的液体,经过第二热管理系统D的水路循环,将热量传导给电池包43,加热电池,充分利用加热器24产生的热量来进行制热,降低了空调系统的能耗,提高了空调系统的能效比。

[0041] 本实施例和实施例一不同之处在于:该空调系统扩展方案,空调系统还包括第三板式换热器50、以及第二三通水阀44,辅助加热系统B可以通过第三板式换热器50与第二热管理系统D的管路进行热量交换,同时调节第二三通水阀44的启闭状态,实现电池加热功能。

[0042] 实施例三

[0043] 如图3至图9所示,实线部分表示管路中处于工作状态的零部件,本实施例中提供的一种用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法,该控制方法包括如下工作模式:加热模式a、除霜模式b、室外机化霜模式c、制冷模式d、除湿除雾模式e、除霜除雾模式f、电池冷却模式g。为了使空调系统在加热模式a或除霜模式b或室外机化霜模式c下可以通过冷媒增焓方式实现加热或除霜或室外机化霜功能,同时使空调系统在室外机化霜模式c下实现室外机化霜功能。进一步地,当空调系统处于加热模式a或除霜模式b时,三通截止阀17的第一出口端关闭,三通截止阀17的第二出口端开启,冷媒从电动压缩机11的出口端输出,沿管路先后经过水冷冷凝器10、第一电子膨胀阀16、室外热交换器13,从三通截止阀17的入口端输入后,从三通截止阀17的第二出口端输出,沿管路经过第一板式换热器30,从液气分离器15的第二入口端输入后,从液气分离器15的出口端输出,输入电动压缩机11的入口端,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,将热量传导给辅助加热系统B,经过辅助加热系统B的水路循环,将热量传导给加热器24释放热量,使空调系统实现加热或除霜功能,其中,主循

环系统A的冷媒在流经第一板式换热器30时,得到机电控模块33经过第一热管理系统C的水路循环传导的热量,使空调系统实现冷媒增焓的功能,当空调系统处于室外机化霜模式c时,三通截止阀17的第一出口端关闭,三通截止阀17的第二出口端开启,第一电子膨胀阀16处于全开状态,冷媒从电动压缩机11的出口端输出,沿管路先后经过水冷冷凝器10、第一电子膨胀阀16、室外热交换器13,从三通截止阀17的入口端输入后,从三通截止阀17的第二出口端输出,沿管路经过第一板式换热器30,从液气分离器15的第二入口端输入后,从液气分离器15的出口端输出,输入电动压缩机11的入口端,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,将热量传导给室外热交换器13,使空调系统实现对室外机的化霜功能,此时第一热管理系统C的水路循环可以工作或不工作,当第一热管理系统C的水路循环工作时,机电控模块33的热量可以通过第一板式换热器30传导给主循环系统A的冷媒。

[0044] 本实施例和实施例一或本实施例和实施例二不同之处在于:一种用于结合热管理的热泵车用空调系统的控制方法,该控制方法包括如下工作模式:加热模式a、除霜模式b、室外机化霜模式c、制冷模式d、除湿除雾模式e、除霜除雾模式f、电池冷却模式g,该控制方法可以为结合热管理的热泵车用空调系统提供不同的工作模式,同时,该控制方法与结合热管理的热泵车用空调系统配合,可以使结合热管理的热泵车用空调系统实现加热、制冷、除湿、除雾、除霜、电池冷却、室外机化霜等多种功能。

[0045] 为了使空调系统在制冷模式d或除湿除雾模式e下可以实现制冷或除湿除雾功能。进一步地,当空调系统处于制冷模式d或除湿除雾模式e时,三通截止阀17的第一出口端开启,三通截止阀17的第二出口端关闭,TXV截止阀组18的阀门开启,第二电子膨胀阀19的阀门关闭,冷媒从电动压缩机11的出口端输出,沿管路先后经过水冷冷凝器10、第一电子膨胀阀16、室外热交换器13,从三通截止阀17的入口端输入后,从三通截止阀17的第一出口端输出,沿管路先后经过TXV截止阀组18、蒸发器12,从液气分离器15的第一入口端输入后,从液气分离器15的出口端输出,输入电动压缩机11的入口端,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,到达蒸发器12后,蒸发器12使冷媒由液态变为气态,冷媒气化吸热,降低空气温度使空调实现制冷功能,同时因温度降低至露点温度,空气中的水蒸气在蒸发器12上析出冷凝水,使空气的绝对湿度降低,使空调实现除湿除雾功能。

[0046] 为了使空调系统在除霜除雾模式f下可以实现制冷或除霜除雾功能。进一步地,当空调系统处于除霜除雾模式f时,三通截止阀17的第一出口端开启,三通截止阀17的第二出口端关闭,TXV截止阀组18的阀门开启,第二电子膨胀阀19的阀门开启,冷媒从电动压缩机11的出口端输出,沿管路先后经过水冷冷凝器10、第一电子膨胀阀16、室外热交换器13,从三通截止阀17的入口端输入后,从三通截止阀17的第一出口端输出,沿管路分流成两条支路,一条支路沿管路先后经过TXV截止阀组18、蒸发器12,另一支路沿管路先后经过第二电子膨胀阀19、第二板式换热器40,然后两条支路在液气分离器15的第一入口端汇流,从液气分离器15的第一入口端输入后,从液气分离器15的出口端输出,输入电动压缩机11的入口端,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,通过调节第二电子膨胀阀19的流量,可以把蒸发器12的冷媒分配给第二板式换热器40,使除霜除雾模式f下的空调温度不会偏低,提高用户使用舒适度,冷媒到达蒸发器12后,冷媒气化吸热,空气水分经蒸发器12冷却后有冷凝水析出,使空调实现除雾功能,冷冻液通过水冷冷凝器10吸收主循环系统A传导的热量,经过辅助加热系统B的水路循环,将热量传导给加热器24释放热量,使空调实现除霜,此时第二

热管理系统D的水路循环可以工作或不工作,当第二热管理系统D的水路循环工作时,电池包43的热量可以通过第二板式换热器40传导给主循环系统A的冷媒。

[0047] 为了使空调系统在电池冷却模式g下可以实现电池冷却功能。进一步地,当空调系统处于电池冷却模式g时,三通截止阀17的第一出口端开启,三通截止阀17的第二出口端关闭,TXV截止阀组18的阀门关闭,第二电子膨胀阀19的阀门开启,冷媒从电动压缩机11的出口端输出,沿管路先后经过水冷冷凝器10、第一电子膨胀阀16、室外热交换器13,从三通截止阀17的入口端输入后,从三通截止阀17的第一出口端输出,沿管路先后经过第二电子膨胀阀19、第二板式换热器40,从液气分离器15的第一入口端输入后,从液气分离器15的出口端输出,输入电动压缩机11的入口端,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,到达第二板式换热器40后,吸收电池包43经过第二热管理系统D的水路循环传导的热量,使空调系统的冷媒吸收电池热量制冷,实现电池冷却功能。

[0048] 为了使空调系统在制冷模式d或除湿除雾模式e下同时开启电池冷却模式g时,可以同时实现制冷和电池冷却功能或除湿除雾和电池冷却功能。进一步地,当空调系统处于制冷模式d或除湿除雾模式e时,同时开启电池冷却模式g,使空调系统处于双开模式时,三通截止阀17的第一出口端开启,三通截止阀17的第二出口端关闭,TXV截止阀组18的阀门开启,第二电子膨胀阀19的阀门开启,冷媒从电动压缩机11的出口端输出,沿管路先后经过水冷冷凝器10、第一电子膨胀阀16、室外热交换器13,从三通截止阀17的入口端输入后,从三通截止阀17的第一出口端输出,沿管路分流成两条支路,一条支路沿管路先后经过TXV截止阀组18、蒸发器12,另一支路沿管路先后经过第二电子膨胀阀19、第二板式换热器40,然后两条支路在液气分离器15的第一入口端汇流,从液气分离器15的第一入口端输入后,从液气分离器15的出口端输出,输入电动压缩机11的入口端,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,通过调节第二电子膨胀阀19的流量,可以把蒸发器12的冷媒分配给第二板式换热器40,使该双开模式下的空调温度不会偏低,提高用户使用舒适度,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,到达蒸发器12后,冷媒气化吸热,吸收室内空气的热量,使空调系统实现制冷或除湿除雾功能,冷媒经过主循环系统A的冷媒管路循环,到达第二板式换热器40后,吸收电池包43经过第二热管理系统D的水路循环传导的热量,实现电池冷却功能。

[0049] 本发明是通过优选实施例进行描述的,本领域技术人员知悉,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换,例如图10、图11、图12所展现的简化或扩展方案,都纳入了本专利的保护以及使用范畴。本发明不受此处所公开的具体实施例的限制,其他落入本申请的权利要求内的实施例都属于本发明保护的范围。

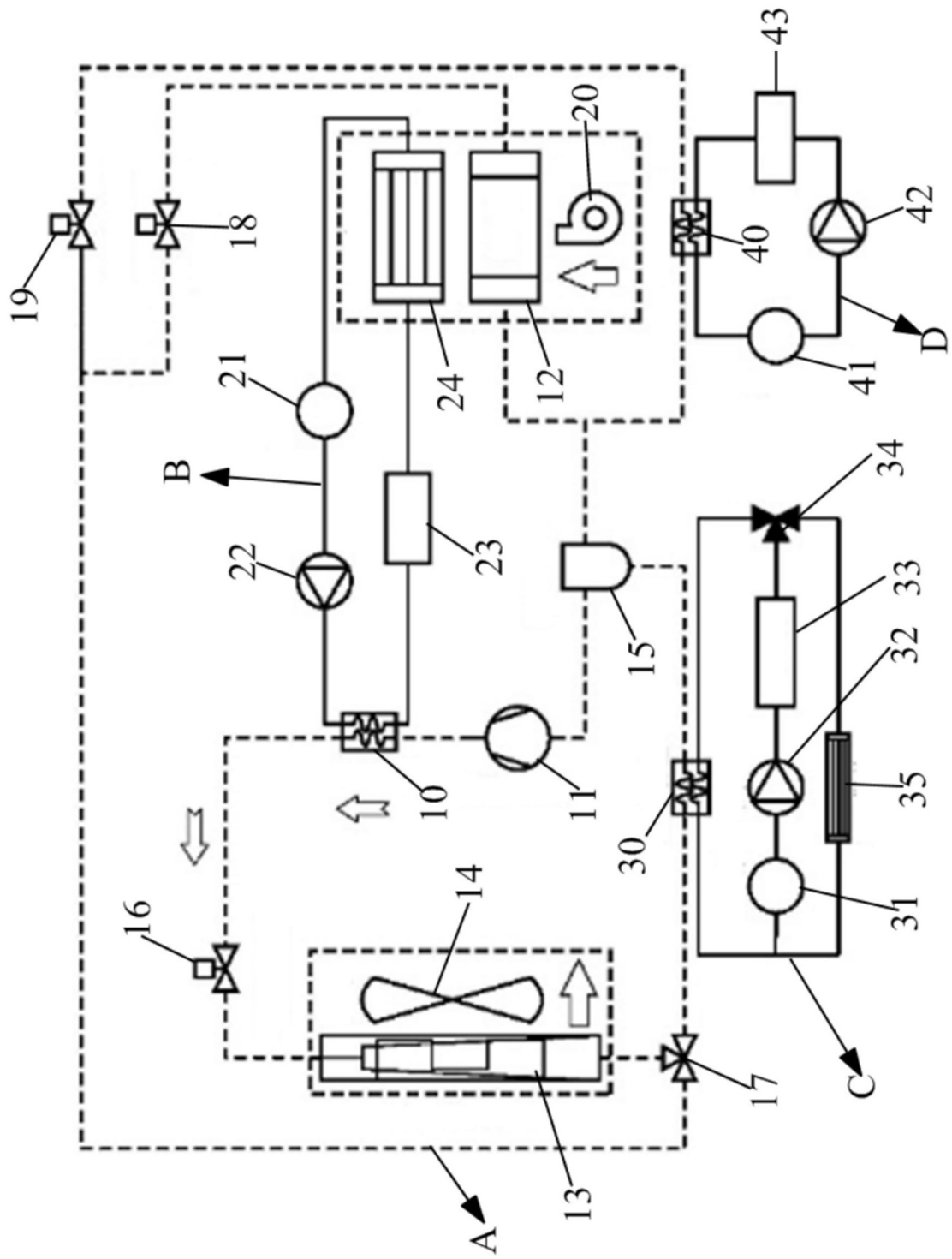


图1

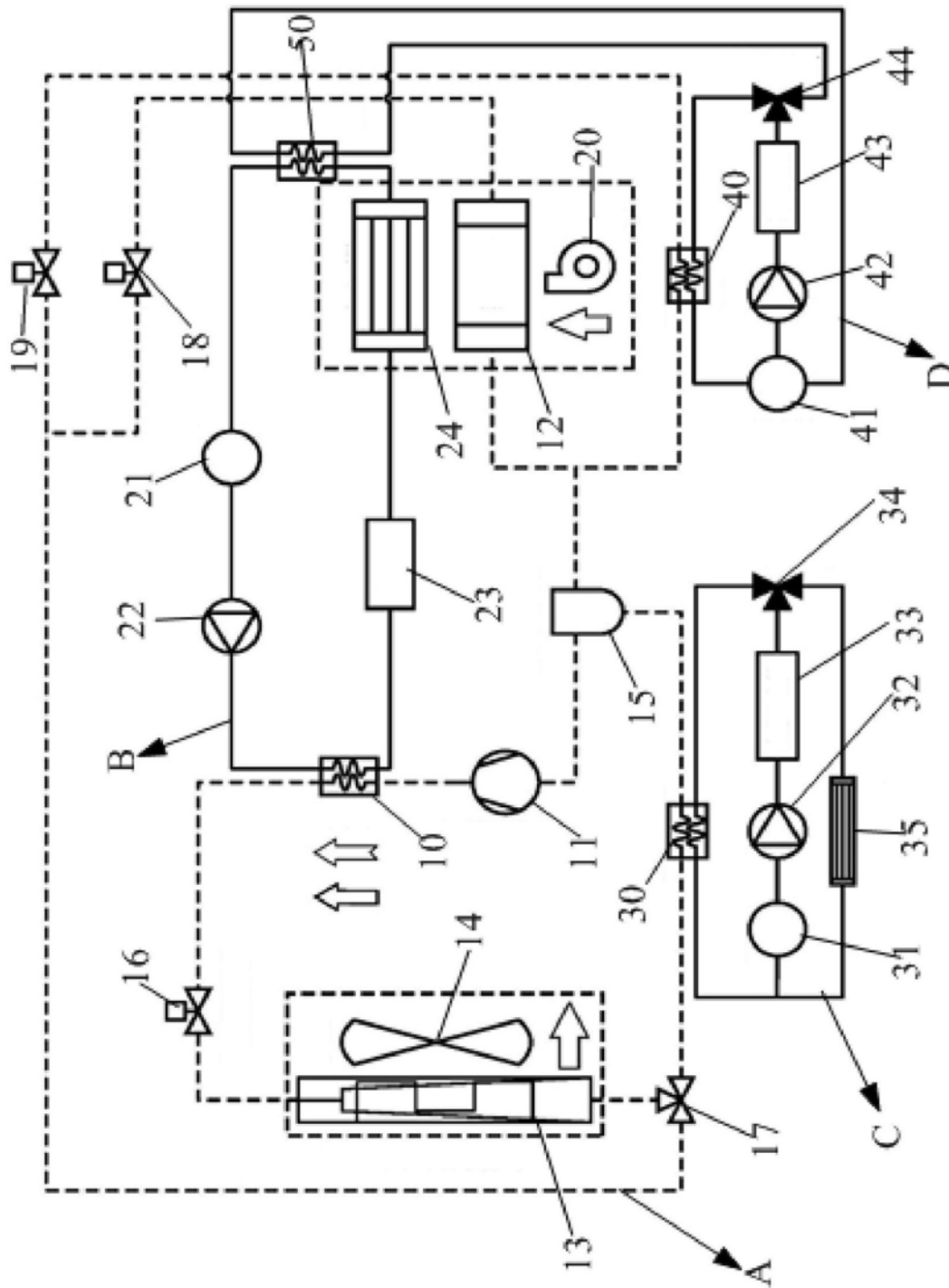


图2

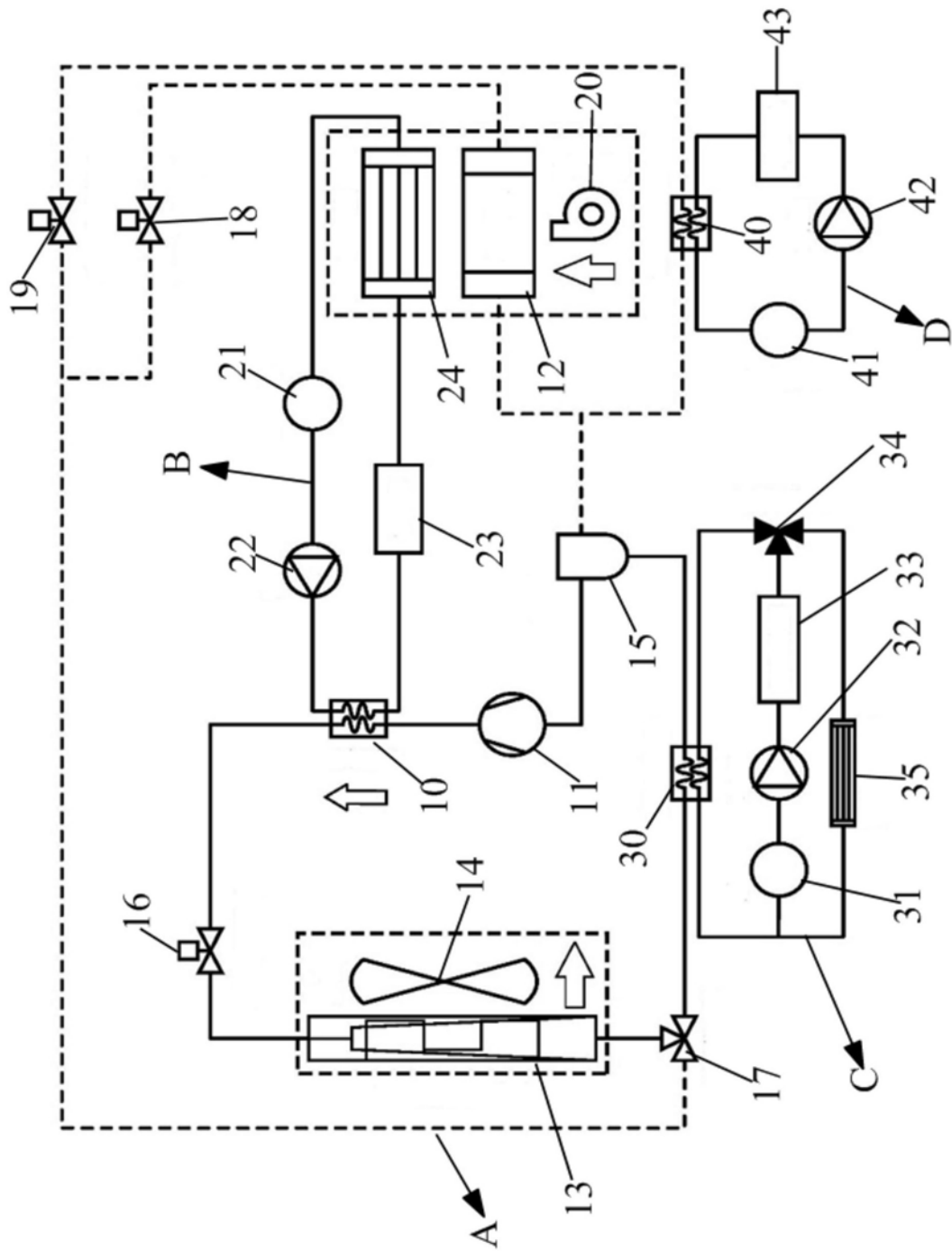


图3

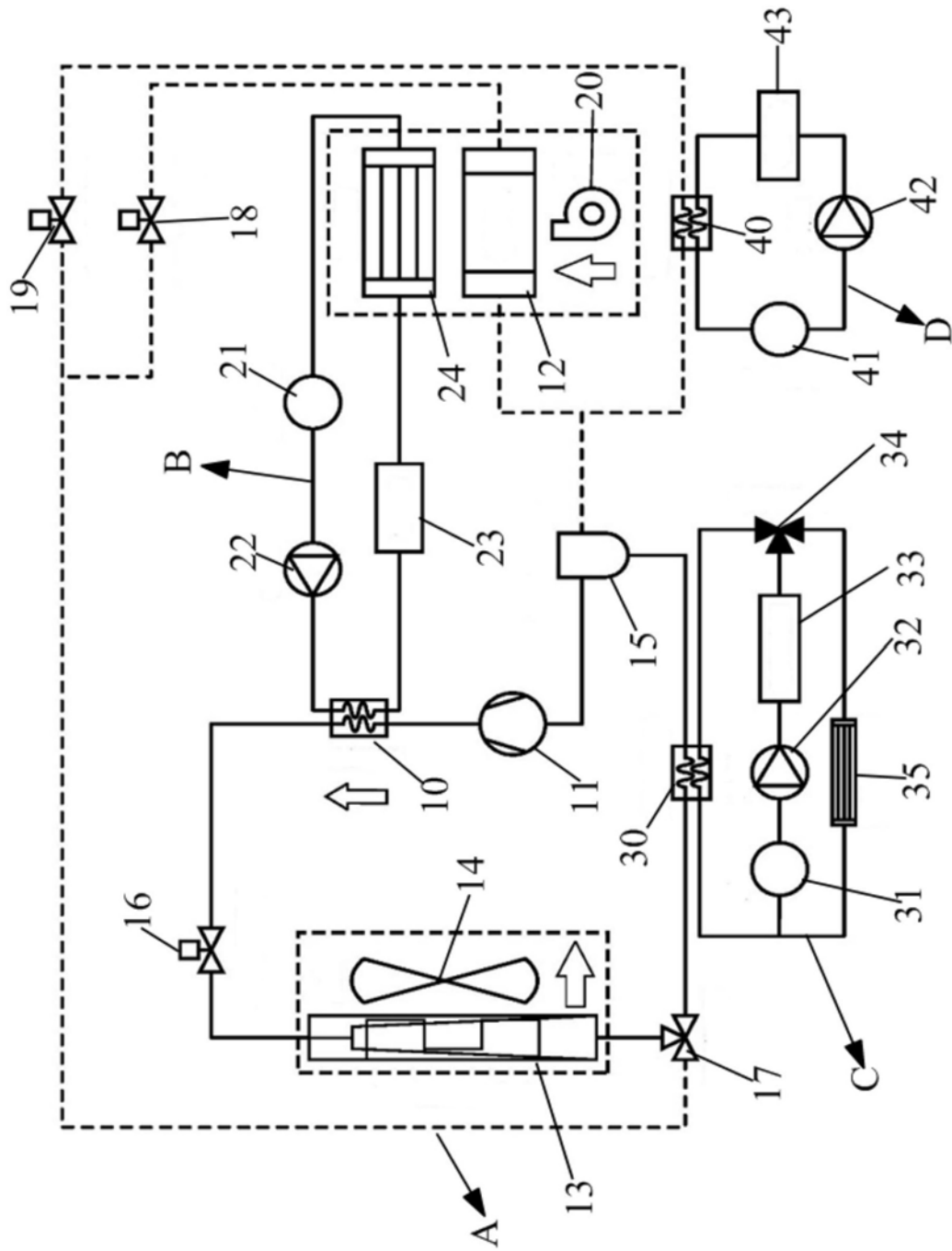


图4



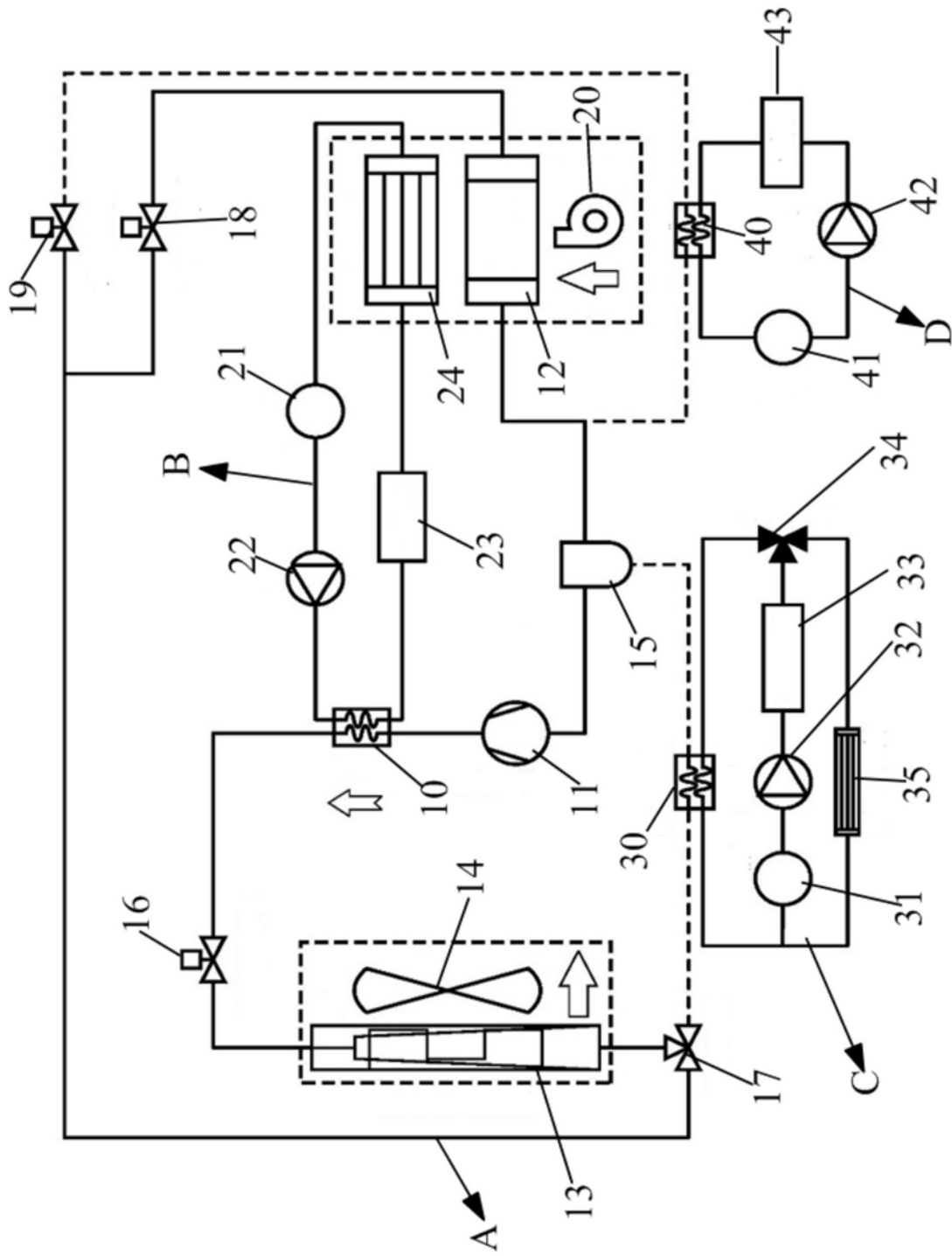


图5

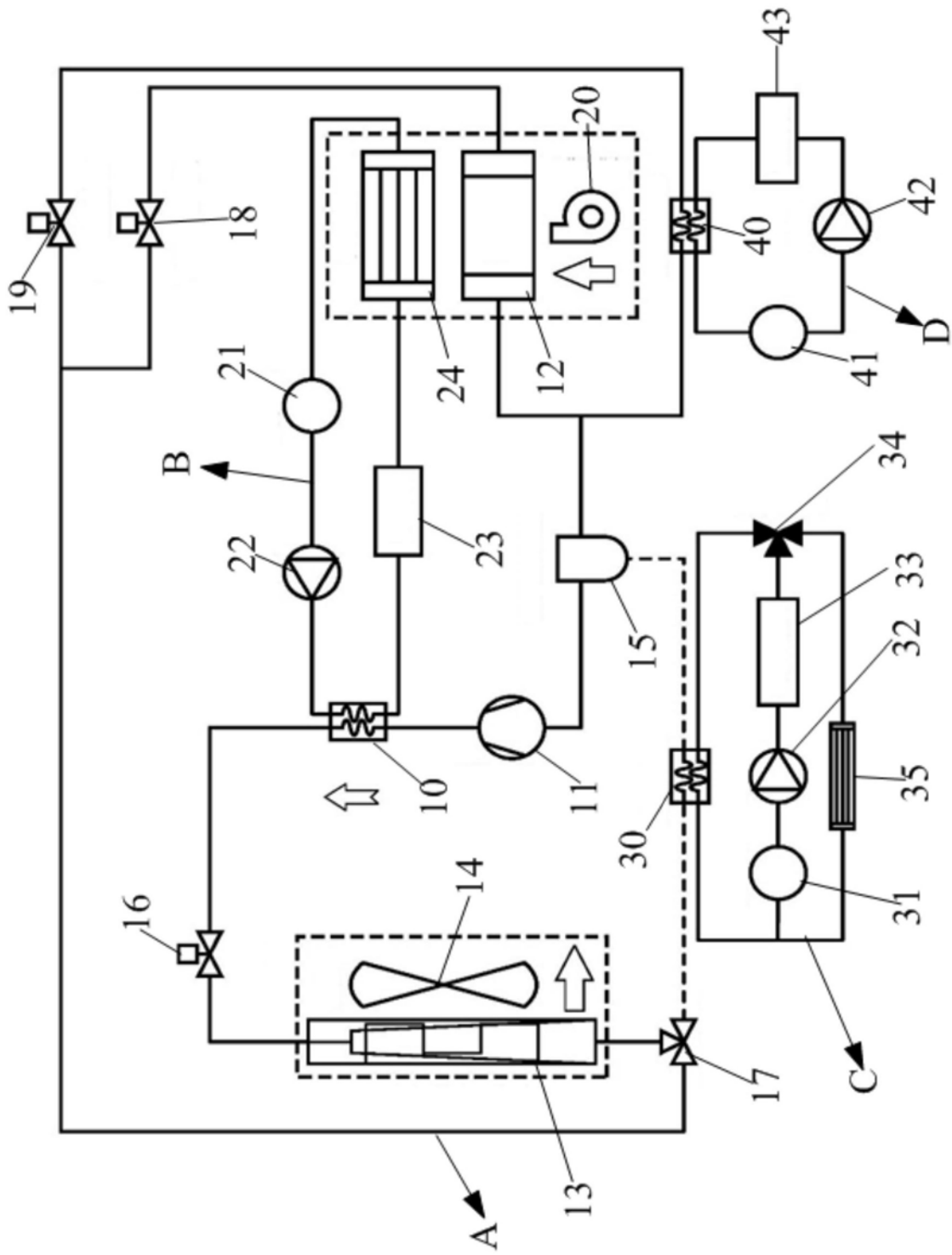


图6

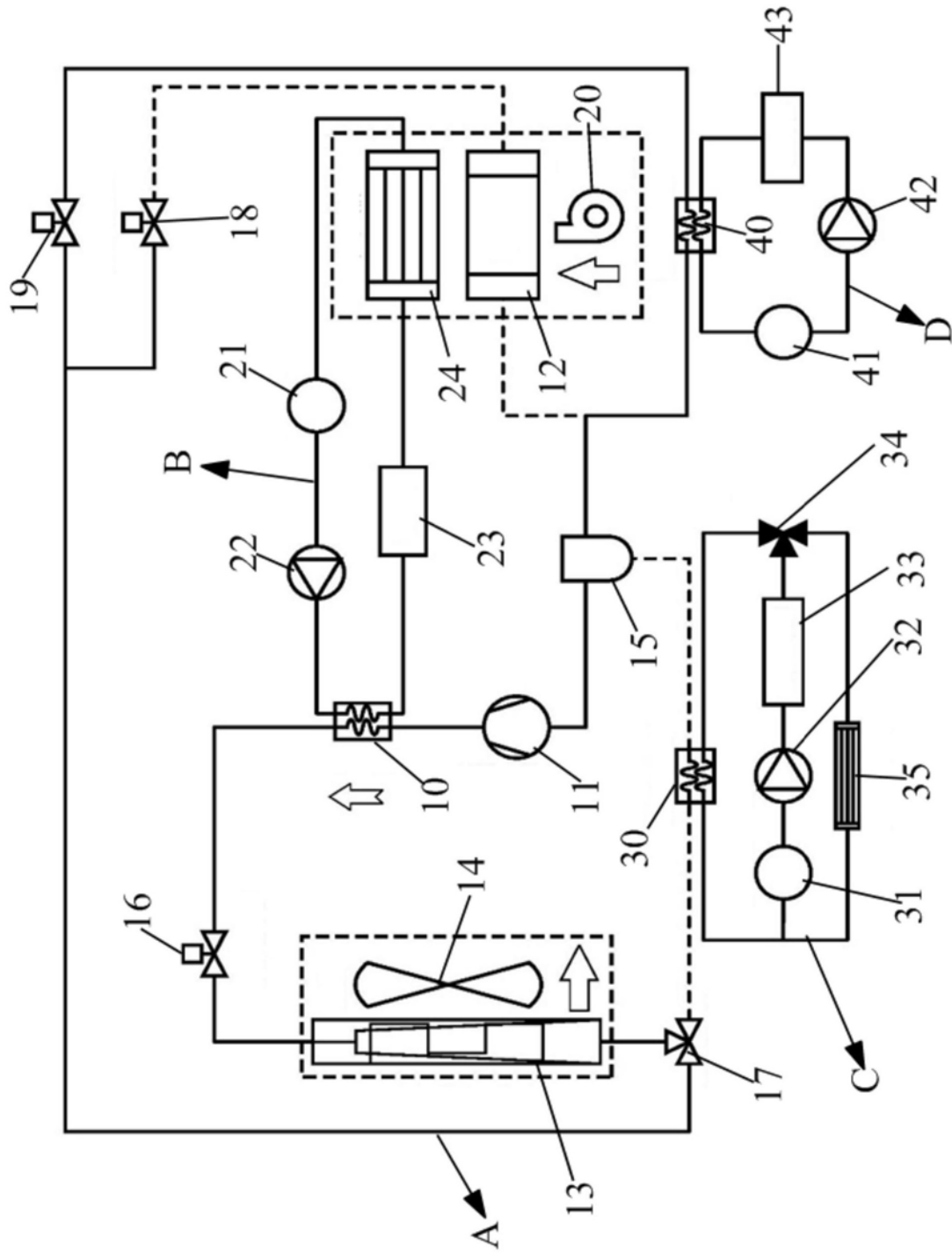


图7

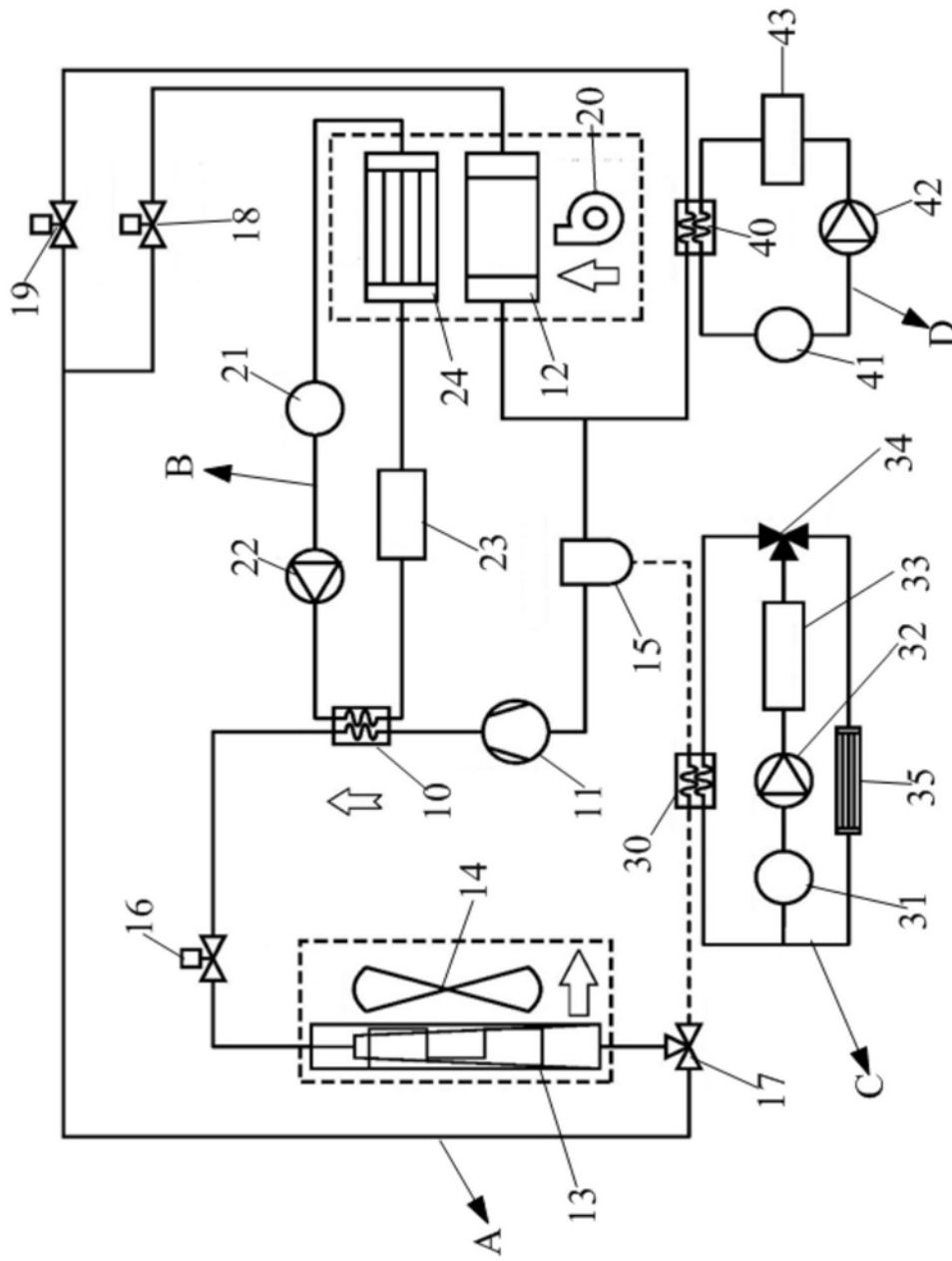


图8

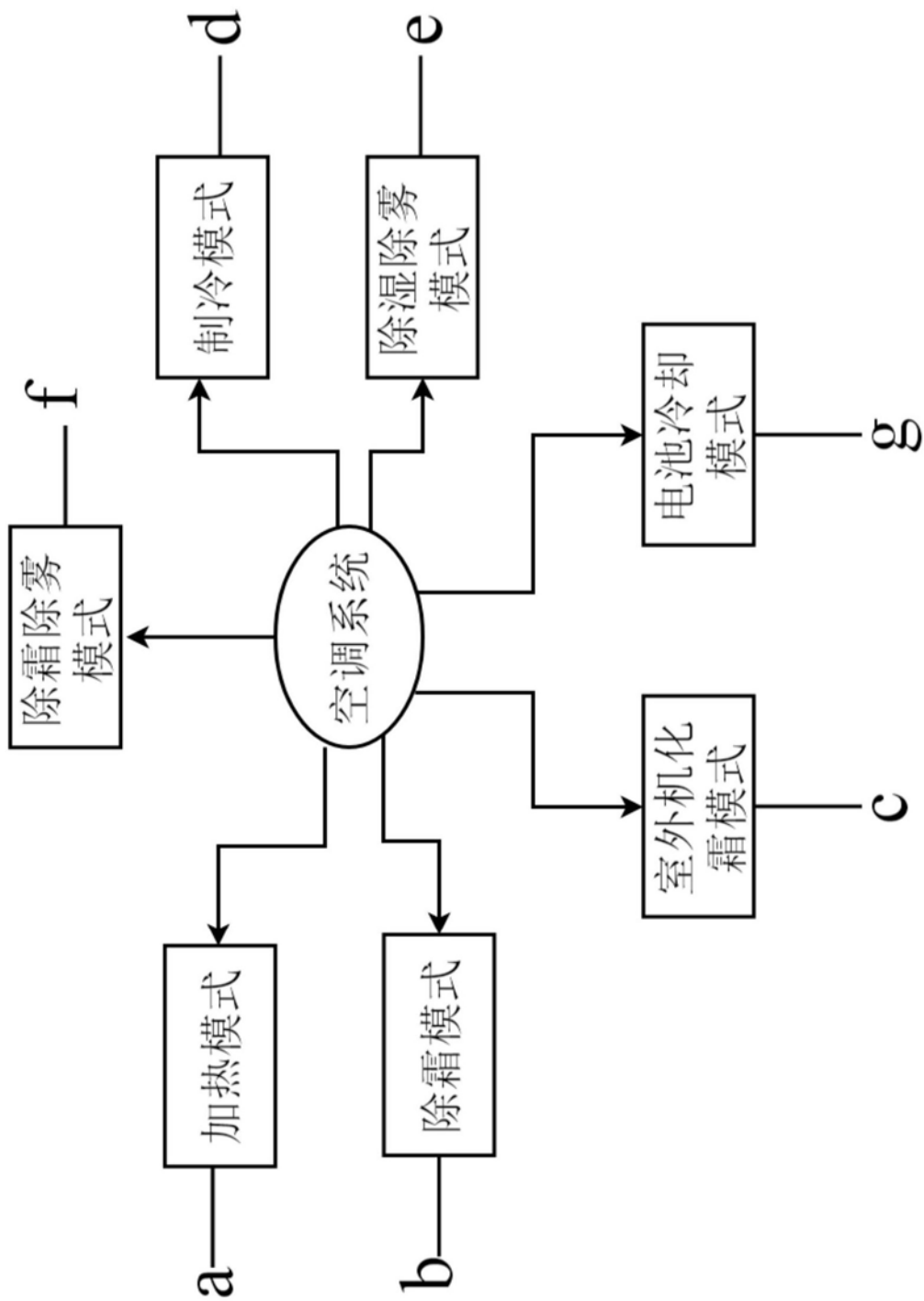


图9

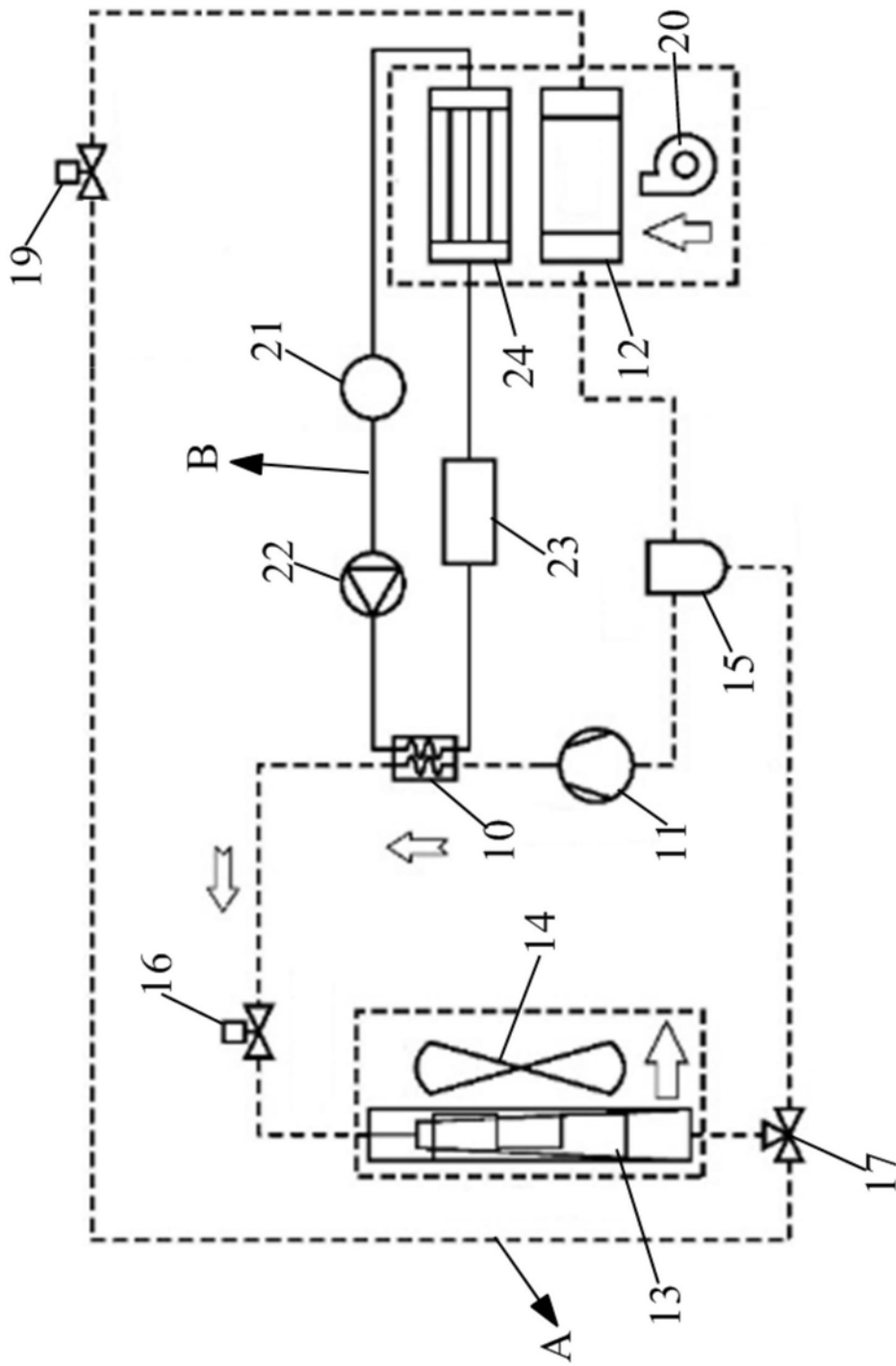


图10

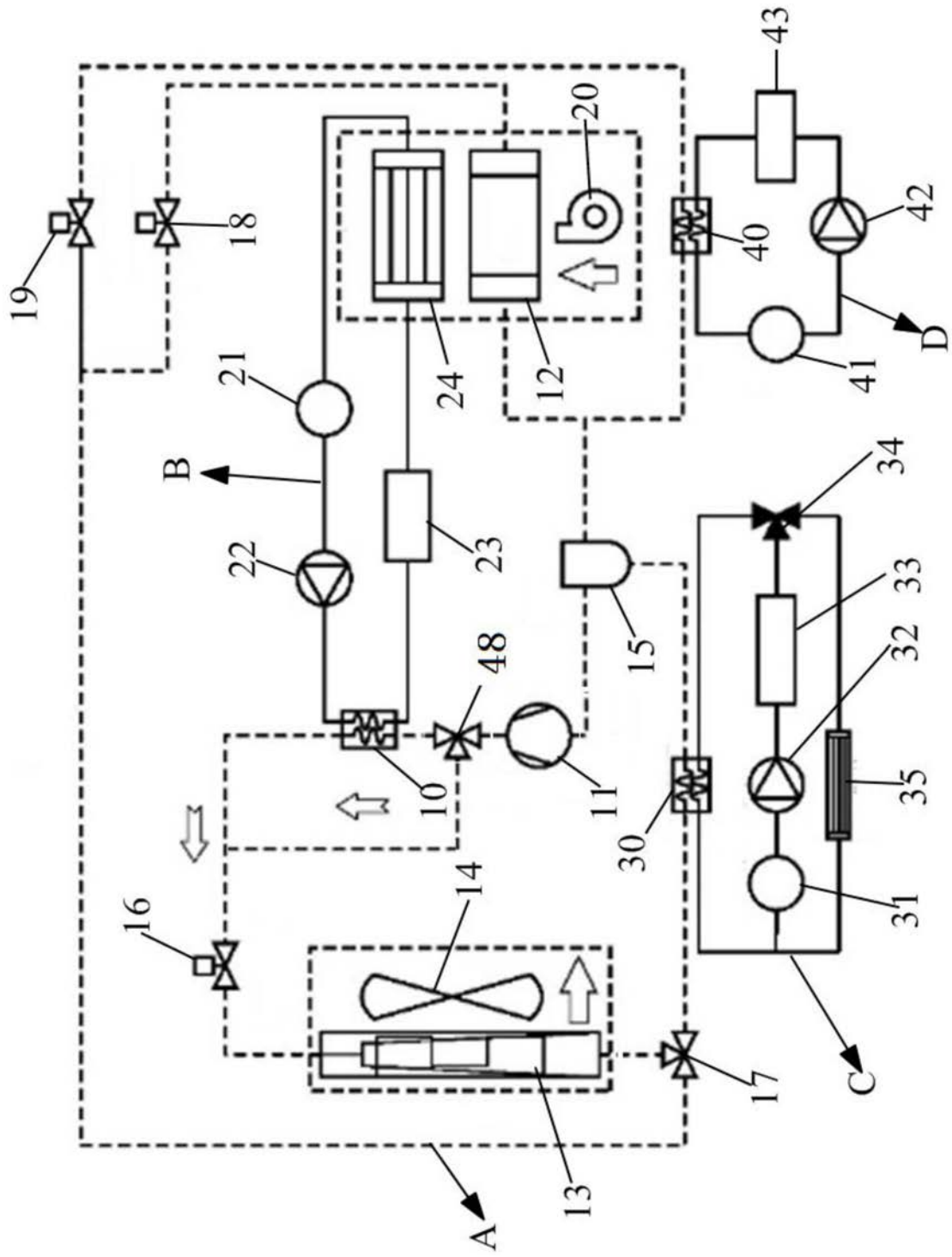


图11

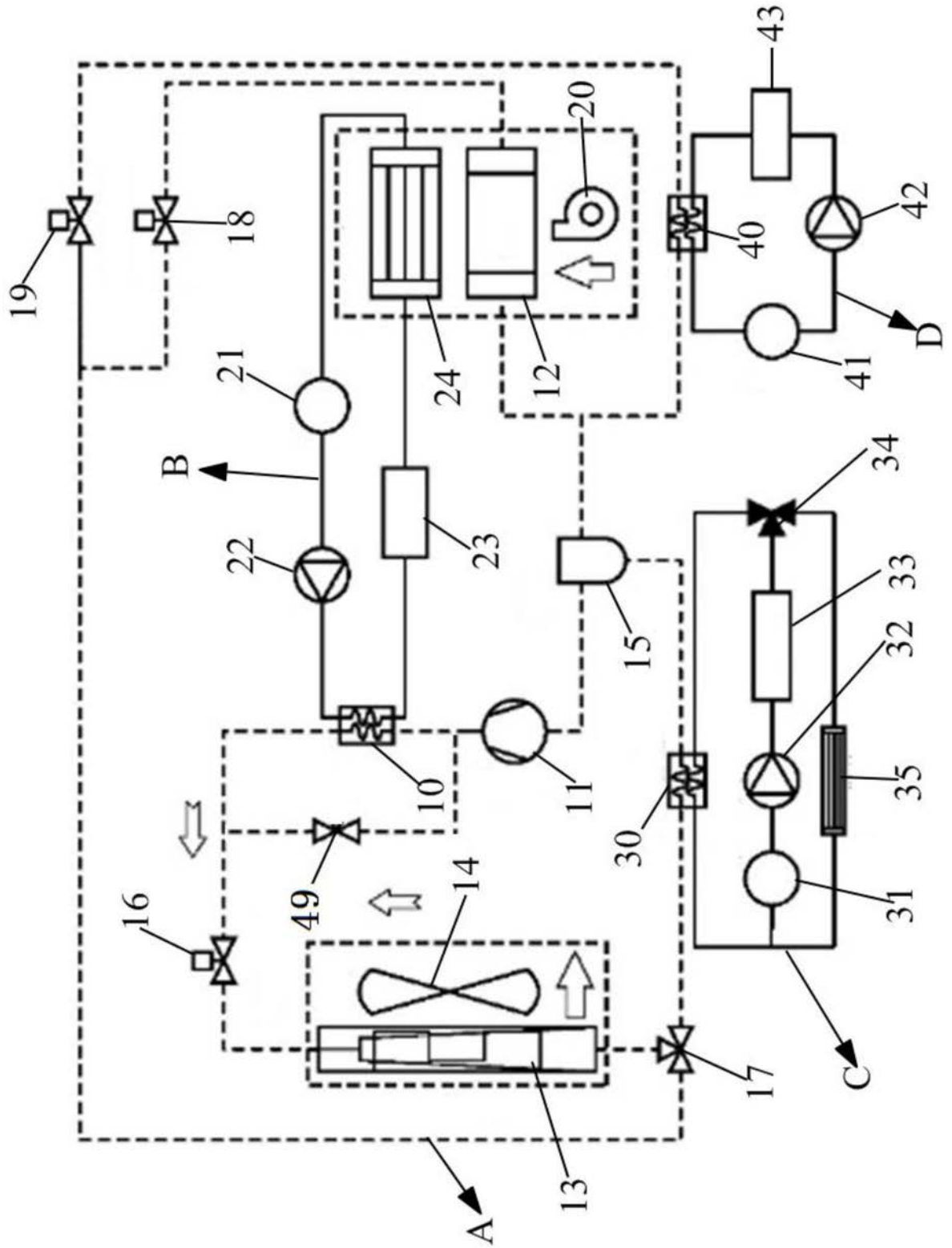


图12