

1. 一种新能源汽车的集成式热管理系统,其特征在于,包括空调系统和电驱动冷却系统,所述电驱动冷却系统的冷却液回路中布置有电加热器、电机、电池和电控;所述电池和所述电控所在的冷却液回路串联,所述电机所在的冷却液回路与所述电池和所述电控所在的冷却液回路并联,所述电加热器所在的冷却液回路分别与所述电机所在的冷却液回路以及所述电池和电控所在的冷却液回路串联;所述空调系统的室内换热器和/或室外换热器与所述电驱动冷却系统的经过所述电机和/或经过电加热器和/或经过所述电池和所述电控的冷却液回路连通。

2. 根据权利要求1所述的集成式热管理系统,其特征在于,还包括中间换热器和第一三通阀,所述中间换热器的一端制冷剂接口与所述空调系统的压缩机的出口连通,所述第一三通阀的三个接口分别与所述中间换热器的另一端制冷剂接口、所述空调系统的室内换热器和室外换热器连通;所述中间换热器的冷却液接口与所述电驱动冷却系统的经过电机或经过电池和电控或经过电加热器的冷却液回路连通。

3. 根据权利要求2所述的集成式热管理系统,其特征在于,所述电驱动冷却系统包括所述冷却液回路以及设置在所述冷却液回路上的泵、所述电机、所述电池、所述电控、所述电加热器、冷却液室外换热器、若干开关阀和若干三通阀;

所述空调系统包括制冷剂回路以及设置在所述制冷剂回路上的压缩机、四通阀、所述室外换热器、第一三通阀、所述室内换热器和所述中间换热器。

4. 根据权利要求3所述的集成式热管理系统,其特征在于,所述冷却液室外换热器与所述室外换热器共用同一换热器。

5. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统,其特征在于,所述集成式热管理系统包括空调制冷模式,所述空调制冷模式的第一制冷剂回路为:依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述第一三通阀、所述室内换热器、所述四通阀和所述压缩机。

6. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统,其特征在于,所述集成式热管理系统包括电驱动冷却模式,所述电驱动冷却模式的冷却液回路包括第一冷却液回路和第二冷却液回路,所述第一冷却液回路为:依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

所述第二冷却液回路为:依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵。

7. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统,其特征在于,所述集成式热管理系统包括空调冷却电驱动系统模式,所述空调冷却电驱动系统模式的制冷剂回路为第二制冷剂回路,所述第二制冷剂回路为:所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述中间换热器、所述四通阀和所述压缩机;

所述空调冷却电驱动系统模式的冷却液回路包括第一冷却液回路、第二冷却液回路、第三冷却液回路和第四冷却液回路;

所述第一冷却液回路为:依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

所述第二冷却液回路为:依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

所述第三冷却液回路为:依次经过所述泵、所述第一开关阀、所述电机、所述第二三通

阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第二开关阀、所述电池、所述电控、所述流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

8. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述集成式热管理系统包括空调和电驱动双冷模式，所述空调和电驱动双冷模式的制冷剂回路包括第一制冷剂回路和第二制冷剂回路；

所述第一制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述第一三通阀、所述室内换热器、所述四通阀和所述压缩机；

所述第二制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述中间换热器、所述四通阀和所述压缩机；

所述空调和电驱动双冷模式的冷却液回路包括第一冷却液回路、第二冷却液回路、第三冷却液回路和第四冷却液回路；

所述第一冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第二冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第三冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第一开关阀、所述电机、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第二开关阀、所述电池、所述电控、所述流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

9. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述集成式热管理系统包括空调制热模式，所述空调制热模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路，所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机。

10. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述集成式热管理系统包括电驱动制热模式，所述电驱动制热模式的制冷剂回路为第四制冷剂回路，所述第四制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述中间换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

所述电驱动制热模式的冷却液回路包括第三冷却液回路和第四冷却液回路，所述第三冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

11. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述集成式热管理系统包括空调和电驱动双热模式，所述空调和电驱动双热模式的制冷剂回路包括第三制冷剂回路和第四制冷剂回路；

所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

所述第四制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述中间换热器、所述第

一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

所述空调和电驱动双热模式的冷却液回路包括第三冷却液回路和第四冷却液回路，所述第三冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电机、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

12. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述集成式热管理系统包括电加热器双热模式，所述电加热器双热模式的冷却液回路包括第三冷却液回路、第四冷却液回路、第五冷却液回路、第六冷却液回路、第七冷却液回路和第八冷却液回路；

所述第三冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电机、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第五冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第一开关阀、所述电机、第三三通阀、所述室内换热器、第三开关阀、所述电加热器和所述泵；

所述第六冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第二开关阀、所述电机、所述电控、所述流量调节阀、所述第三三通阀、所述室内换热器、所述第三开关阀、所述电加热器和所述泵；

所述第七冷却液回路为：依次经过所述泵、第四开关阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第八冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第四开关阀、所述第三三通阀、所述室内换热器、所述第三开关阀、所述电加热器和所述泵。

13. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述集成式热管理系统包括电驱动废热采暖模式，所述电驱动废热采暖模式在空调参与制热的情况下，所述电驱动制热模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路，所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

所述电驱动废热采暖模式的冷却液回路包括第五冷却液回路和第六冷却液回路，所述第五冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第三三通阀、所述室内换热器、第三开关阀、所述电加热器和所述泵；

所述第六冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电机、所述电控、流量调节阀、第三三通阀、所述室内换热器、第三开关阀、所述电加热器和所述泵；

所述电驱动废热采暖模式在空调不参与制热的情况下，所述第三制冷剂回路停止工作，所述电驱动废热采暖模式的冷却液回路为所述第五冷却液回路和所述第六冷却液回路。

14. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述集成式热管理系统包括电驱动废热除霜模式，所述电驱动废热除霜模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路，所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

所述电驱动废热除霜模式的冷却液回路包括第九冷却液回路和第十冷却液回路，所述

第九冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第三三通阀、所述室外换热器、所述电加热器和所述泵；

所述第十冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、第三三通阀、所述室外换热器、所述电加热器和所述泵。

15. 根据权利要求3或4所述的集成式热管理系统，其特征在于，所述电驱动冷却系统还包括第一温度传感器和第二温度传感器，所述第一温度传感器设置于所述冷却液回路中，且靠近所述泵的出口位置设置；所述第二温度传感器设置于所述冷却液回路中，且靠近所述电控的冷却液出口位置。

一种新能源汽车的集成式热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,特别涉及一种新能源汽车的集成式热管理系统。

背景技术

[0002] 新能源汽车主要分为纯电动车与混合动力电动车,由于新能源汽车所采用的锂电池能量密度低,相对于传统内燃机车来说,车辆续航里程短。

[0003] 目前新能源汽车上的热管理系统主要包括车载空调系统和电驱动冷却系统,车载空调系统用于对乘员舱进行加热或冷却;电驱动冷却系统通过冷却液循环散热对由电机、电控和电池组成的电驱动系统进行加热或冷却,车载空调系统还可以给电驱动系统加热或者冷却,使电池、电机和电控工作在各自合适的工作温度。而车载空调系统和电驱动冷却系统等车辆热管理系统开启时,会进一步降低车辆续航里程。

[0004] 综上所述,如何降低热管理系统的使用对能源的消耗,提高续航里程,成为了本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种新能源汽车的热管理系统,以降低热管理系统的使用对能源的消耗,提高续航里程。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一种新能源汽车的集成式热管理系统,包括空调系统和电驱动冷却系统,所述电驱动冷却系统的冷却液回路中布置有电加热器、电机、电池和电控;所述电池和所述电控所在的冷却液回路串联,所述电机所在的冷却液回路与所述电池和所述电控所在的冷却液回路并联,所述电加热器所在的冷却液回路分别与所述电机所在的冷却液回路以及所述电池和电控所在的冷却液回路串联;所述空调系统的室内换热器和/或室外换热器与所述电驱动冷却系统的经过所述电机和/或经过电加热器和/或经过所述电池和所述电控的冷却液回路连通。

[0008] 优选地,在上述的集成式热管理系统中,还包括中间换热器和第一三通阀,所述中间换热器的一端制冷剂接口与所述空调系统的压缩机的出口连通,所述第一三通阀的三个接口分别与所述中间换热器的另一端制冷剂接口、所述空调系统的室内换热器和室外换热器连通;所述中间换热器的冷却液接口与所述电驱动冷却系统的经过电机或经过电池和电控或经过电加热器的冷却液回路连通。

[0009] 优选地,在上述的集成式热管理系统中,所述电驱动冷却系统包括所述冷却液回路以及设置在所述冷却液回路上的泵、所述电机、所述电池、所述电控、所述电加热器、冷却液室外换热器、若干开关阀和若干三通阀;

[0010] 所述空调系统包括制冷剂回路以及设置在所述制冷剂回路上的压缩机、四通阀、所述室外换热器、第一三通阀、所述室内换热器和所述中间换热器。

[0011] 优选地,在上述的集成式热管理系统中,所述冷却液室外换热器与所述室外换热器共用同一换热器。

[0012] 优选地,在上述的集成式热管理系统中,所述集成式热管理系统包括空调制冷模式,所述空调制冷模式的第一制冷剂回路为:依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述第一三通阀、所述室内换热器、所述四通阀和所述压缩机。

[0013] 优选地,在上述的集成式热管理系统中,所述集成式热管理系统包括电驱动冷却模式,所述电驱动冷却模式的冷却液回路包括第一冷却液回路和第二冷却液回路,所述第一冷却液回路为:依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

[0014] 所述第二冷却液回路为:依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵。

[0015] 优选地,在上述的集成式热管理系统中,所述集成式热管理系统包括空调冷却电驱动系统模式,所述空调冷却电驱动系统模式的制冷剂回路为第二制冷剂回路,所述第二制冷剂回路为:所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述中间换热器、所述四通阀和所述压缩机;

[0016] 所述空调冷却电驱动系统模式的冷却液回路包括第一冷却液回路、第二冷却液回路、第三冷却液回路和第四冷却液回路;

[0017] 所述第一冷却液回路为:依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

[0018] 所述第二冷却液回路为:依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

[0019] 所述第三冷却液回路为:依次经过所述泵、所述第一开关阀、所述电机、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵;

[0020] 所述第四冷却液回路为:依次经过所述泵、所述第二开关阀、所述电池、所述电控、所述流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

[0021] 优选地,在上述的集成式热管理系统中,所述集成式热管理系统包括空调和电驱动双冷模式,所述空调和电驱动双冷模式的制冷剂回路包括第一制冷剂回路和第二制冷剂回路;

[0022] 所述第一制冷剂回路为:依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述第一三通阀、所述室内换热器、所述四通阀和所述压缩机;

[0023] 所述第二制冷剂回路为:依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室外换热器、所述中间换热器、所述四通阀和所述压缩机;

[0024] 所述空调和电驱动双冷模式的冷却液回路包括第一冷却液回路、第二冷却液回路、第三冷却液回路和第四冷却液回路;

[0025] 所述第一冷却液回路为:依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

[0026] 所述第二冷却液回路为:依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述冷却液室外换热器、所述电加热器和所述泵;

[0027] 所述第三冷却液回路为:依次经过所述泵、所述第一开关阀、所述电机、所述第二

三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

[0028] 所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第二开关阀、所述电池、所述电控、所述流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

[0029] 优选地，在上述的集成式热管理系统中，所述集成式热管理系统包括空调制热模式，所述空调制热模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路，所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机。

[0030] 优选地，在上述的集成式热管理系统中，所述集成式热管理系统包括电驱动制热模式，所述电驱动制热模式的制冷剂回路为第四制冷剂回路，所述第四制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述中间换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

[0031] 所述电驱动制热模式的冷却液回路包括第三冷却液回路和第四冷却液回路，所述第三冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

[0032] 所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

[0033] 优选地，在上述的集成式热管理系统中，所述集成式热管理系统包括空调和电驱动双热模式，所述空调和电驱动双热模式的制冷剂回路包括第三制冷剂回路和第四制冷剂回路；

[0034] 所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

[0035] 所述第四制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述中间换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

[0036] 所述空调和电驱动双热模式的冷却液回路包括第三冷却液回路和第四冷却液回路，所述第三冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

[0037] 所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵。

[0038] 优选地，在上述的集成式热管理系统中，所述集成式热管理系统包括电加热器双热模式，所述电加热器双热模式的冷却液回路包括第三冷却液回路、第四冷却液回路、第五冷却液回路、第六冷却液回路、第七冷却液回路和第八冷却液回路；

[0039] 所述第三冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

[0040] 所述第四冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

[0041] 所述第五冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第一开关阀、所述电机、第三三通阀、所述室内换热器、第三开关阀、所述电加热器和所述泵；

[0042] 所述第六冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第二开关阀、所述电池、所述电控、所述流量调节阀、所述第三三通阀、所述室内换热器、所述第三开关阀、所述电加热器和所

述泵；

[0043] 所述第七冷却液回路为：依次经过所述泵、第四开关阀、所述第二三通阀、所述中间换热器、所述电加热器和所述泵；

[0044] 所述第八冷却液回路为：依次经过所述泵、所述第四开关阀、所述第三三通阀、所述室内换热器、所述第三开关阀、所述电加热器和所述泵。

[0045] 优选地，在上述的集成式热管理系统中，所述集成式热管理系统包括电驱动废热采暖模式，所述电驱动废热采暖模式在空调参与制热的情况下，所述电驱动制热模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路，所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

[0046] 所述电驱动废热采暖模式的冷却液回路包括第五冷却液回路和第六冷却液回路，所述第五冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第三三通阀、所述室内换热器、第三开关阀、所述电加热器和所述泵；

[0047] 所述第六冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、第三三通阀、所述室内换热器、第三开关阀、所述电加热器和所述泵；

[0048] 所述电驱动废热采暖模式在空调不参与制热的情况下，所述第三制冷剂回路停止工作，所述电驱动废热采暖模式的冷却液回路为所述第五冷却液回路和所述第六冷却液回路。

[0049] 优选地，在上述的集成式热管理系统中，所述集成式热管理系统包括电驱动废热除霜模式，所述电驱动废热除霜模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路，所述第三制冷剂回路为：依次经过所述压缩机、所述四通阀、所述室内换热器、所述第一三通阀、所述室外换热器、所述四通阀和所述压缩机；

[0050] 所述电驱动废热除霜模式的冷却液回路包括第九冷却液回路和第十冷却液回路，所述第九冷却液回路为：依次经过所述泵、第一开关阀、所述电机、第三三通阀、所述室外换热器、所述电加热器和所述泵；

[0051] 所述第十冷却液回路为：依次经过所述泵、第二开关阀、所述电池、所述电控、流量调节阀、第三三通阀、所述室外换热器、所述电加热器和所述泵。

[0052] 优选地，在上述的集成式热管理系统中，所述电驱动冷却系统还包括第一温度传感器和第二温度传感器，所述第一温度传感器设置于所述冷却液回路中，且靠近所述泵的出口位置设置；所述第二温度传感器设置于所述冷却液回路中，且靠近所述电控的冷却液出口位置。

[0053] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0054] 本发明提供的新能源汽车的集成式热管理系统中，电驱动冷却系统的冷却液回路中布置有电加热器、电机、电池和电控；电池和电控所在的冷却液回路串联，电机所在的冷却液回路与电池和电控所在的冷却液回路并联，电加热器所在的冷却液回路分别与电机所在的冷却液回路以及电池和电控所在的冷却液回路串联；空调系统的室内换热器和/或室外换热器与电驱动冷却系统的经过电机和/或经过电加热器和/或经过电池和电控的冷却液回路连通。则电驱动冷却系统中的冷媒流经电机和/或流经电加热器和/或流经电池和电控后吸收热量，与空调系统的室内换热器和/或室外换热器进行热交换，因此，当乘员舱需要采暖或空调系统的室外换热器需要除霜时，可以利用电驱动冷却系统中的电机的废热

和/或电加热器的热量和/或电池和电控的废热对空调系统进行辅助制热,从而降低了空调系统的能源消耗,提高了新能源汽车的续航里程。

附图说明

[0055] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0056] 图1为本发明实施例提供的一种新能源汽车的集成式热管理系统的原理示意图;

[0057] 图2为本发明实施例提供的集成式热管理系统的空调制冷模式的原理示意图;

[0058] 图3为本发明实施例提供的集成式热管理系统的电驱动冷却模式的原理示意图;

[0059] 图4为本发明实施例提供的集成式热管理系统的空调冷却电驱动系统模式的原理示意图;

[0060] 图5为本发明实施例提供的集成式热管理系统的空调和电驱动双冷模式的原理示意图;

[0061] 图6为本发明实施例提供的集成式热管理系统的空调制热模式的原理示意图;

[0062] 图7为本发明实施例提供的集成式热管理系统的电驱动制热模式的原理示意图;

[0063] 图8为本发明实施例提供的集成式热管理系统的空调和电驱动双热模式的原理示意图;

[0064] 图9为本发明实施例提供的集成式热管理系统的电加热器双热模式的原理示意图;

[0065] 图10为本发明实施例提供的集成式热管理系统的电驱动废热采暖模式的原理示意图;

[0066] 图11为本发明实施例提供的集成式热管理系统的电驱动废热除霜模式的原理示意图;

[0067] 图12为本发明实施例提供的另一种集成式热管理系统的原理示意图;

[0068] 图13为本发明实施例提供的集成式热管理系统在乘员舱需要制热时的热管理策略示意图;

[0069] 图14为本发明实施例提供的集成式热管理系统在乘员舱不需要制热时的热管理策略示意图;

[0070] 图15为本发明实施例提供的集成式热管理系统在乘员舱需要制冷时的热管理策略示意图。

[0071] 其中,1为压缩机、2为四通阀、3为室外换热器、4为第一三通阀、5为第一膨胀阀、6为室内换热器、7为第二膨胀阀、8为中间换热器、9为泵、10为第一开关阀、11为第二开关阀、12为流量调节阀、13为第二三通阀、14为第三三通阀、15为冷却液室外换热器、16为第三开关阀、17为电加热器、18为第一温度传感器、19为第二温度传感器、20为第四开关阀;

[0072] 图中虚线部分为冷却液回路,带箭头的虚线部分为冷却液经过的冷却液回路,实线部分为制冷剂回路,带箭头的实现部分为制冷剂经过的制冷剂回路。

具体实施方式

[0073] 本发明的核心是提供了一种新能源汽车的热管理系统,降低了热管理系统的使用对能源的消耗,提高了续航里程。

[0074] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0075] 请参考图1,本发明实施例提供了一种新能源汽车的集成式热管理系统,以下简称集成式热管理系统,其包括空调系统和电驱动冷却系统,电驱动冷却系统的冷却液回路中布置有电加热器17、电机、电池和电控;其中,电池和电控所在的冷却液回路串联,电机所在的冷却液回路与电池和电控所在的冷却液回路并联,电加热器17所在的冷却液回路均与电机所在的冷却液回路以及电池和电控所在的冷却液回路串联,即电机与串联的电池和电控并联后,整体与电加热器17串联;空调系统的室内换热器6和/或室外换热器3与电驱动冷却系统的经过电机和/或经过电加热器17和/或经过电池和电控的冷却液回路连通。

[0076] 该集成式热管理系统的工作原理是:电驱动冷却系统中的冷却液流经电机或流经电池和电控后吸收热量,与空调系统的室内换热器6和/或室外换热器3进行热交换,因此,当乘员舱需要采暖或空调系统的室外换热器3需要除霜时,可以利用电驱动冷却系统中的电机的废热和/或电池和电控的废热和/或电加热器17的热量对空调系统进行辅助制热,从而降低了空调系统的能源消耗,特别是在环境温度较低的情况下,提高了新能源汽车的续航里程。可见,通过利用电驱动冷却系统的热量实现乘员舱的采暖和/或室外换热器3的除霜。

[0077] 进一步地,在本实施例中,集成式热管理系统还包括中间换热器8和第一三通阀4,中间换热器8的一端制冷剂接口与空调系统的压缩机1的出口连通,第一三通阀4的三个接口分别与中间换热器8的另一端制冷剂接口、空调系统的室内换热器6和室外换热器3连通;中间换热器8的冷却液接口与电驱动冷却系统的经过电机和/或经过电池和电控和/或经过电加热器17的冷却液回路连通。通过中间换热器8可以进一步实现空调系统与电驱动冷却系统的热量交换,可利用空调系统对电驱动冷却系统进行制热和冷却。进一步提高了集成式热管理系统的综合效率,并改善了集成式热管理系统的NVH表现。

[0078] 如图1所示,在本实施例中,电驱动冷却系统主要包括冷却液回路以及设置在冷却液回路上的泵9、电机、电池、电控、电加热器17、冷却液室外换热器15、若干接头、若干开关阀和若干三通阀等阀门;通过控制各个开关阀和三通阀等阀门实现冷却液在冷却液回路中的流向改变以及流量大小。

[0079] 空调系统主要包括制冷剂回路以及设置在制冷剂回路上的压缩机1、四通阀2、室外换热器3、第一三通阀4、室内换热器6、中间换热器8、若干膨胀阀和若干接头,膨胀阀具体可以包括第一膨胀阀5和第二膨胀阀7,第一膨胀阀5设置于室内换热器6与第一三通阀4之间,第二膨胀阀7设置在中间换热器8与第一三通阀4之间;通过控制第一三通阀4、四通阀2等阀门实现制冷剂在制冷剂回路中的流向以及流量大小。

[0080] 如图12所示,本发明实施例提供了另一种集成式热管理系统,与图1中的集成式热管理系统不同的是,本实施例中的集成式热管理系统的冷却液室外换热器15与室外换热器

3共用同一换热器。进一步将集成式热管理系统进行集成,结构更加简单紧凑。当然,也可以如图1中所示,将冷却液室外换热器15与室外换热器3分为两个独立的换热器使用。

[0081] 对于以上两种集成式热管理系统,其所采用的工作模式相同,为了方便区分制冷剂 and 冷却液的流向,下面以图1中的集成式热管理系统为例进行各个工作模式的描述。

[0082] 如图2所示,集成式热管理系统包括空调制冷模式,当乘员舱需要制冷时,启动空调制冷模式,此时空调系统制冷,电驱动冷却系统不工作。空调制冷模式的制冷剂回路为第一制冷剂回路,第一制冷剂回路为:制冷剂依次经过压缩机1、四通阀2、室外换热器3、第一三通阀4、室内换热器6和四通阀2后返回压缩机1,完成空调系统的制冷循环。通过室内换热器6对乘员舱制冷。

[0083] 如图3所示,集成式热管理系统包括电驱动冷却模式,当电机和/或电池和电控需要冷却时,电驱动冷却模式启动,此时空调系统不工作,电驱动冷却系统工作。电驱动冷却模式的冷却液回路包括第一冷却液回路和第二冷却液回路,第一冷却液回路用于对电机进行冷却,第二冷却液回路用于对电池和电控进行冷却。

[0084] 具体地,第一冷却液回路为:冷却液依次经过泵9、第一开关阀10、电机、第二三通阀13、冷却液室外换热器15和电加热器17后返回泵9,完成电机冷却循环,其中电加热器17处于关闭状态。经过电机的冷却液吸收电机的热量后,经冷却液室外换热器15向室外环境中释放。

[0085] 第二冷却液回路为:冷却液依次经过泵9、第二开关阀11、电池、电控、流量调节阀12、第二三通阀13、冷却液室外换热器15和电加热器17后返回泵9,完成电池、电控的冷却循环,其中,电加热器17处于关闭状态。经过电池和电控的冷却液吸收电池和电控的热量后,经冷却液室外换热器15向室外环境中释放。

[0086] 通过控制第一开关阀10和第二开关阀11的通断实现第一冷却液回路和第二冷却液回路的开启和关闭,流量调节阀12用于调节第二冷却液回路中的冷却液流量。第一冷却液回路和第二冷却液回路可以单独循环,也可以同时循环,实现电机以及电池、电控的单独冷却或同时冷却。

[0087] 如图4所示,集成式热管理系统包括空调冷却电驱动系统模式,当电机和/或电池和电控需要冷却时,且只有电驱动冷却模式无法满足散热需求时,空调系统开启并参与电驱动冷却系统的冷却。此时空调系统和电驱动热冷却系统同时工作。空调冷却电驱动系统模式的制冷剂回路为第二制冷剂回路,且该模式的冷却液回路包括第一冷却液回路、第二冷却液回路、第三冷却液回路和第四冷却液回路。

[0088] 其中,第二制冷剂回路为:制冷剂依次经过压缩机1、四通阀2、室外换热器3、中间换热器8和四通阀2后返回压缩机1。此过程中,经过中间换热器8的制冷剂为低温制冷剂,用于与经过中间换热器8的冷却液进行冷却。

[0089] 第一冷却液回路和第二冷却液回路与图3中电驱动冷却模式的相同,在此不再赘述。增加的是第三冷却液回路和第四冷却液回路,具体地,第三冷却液回路为:冷却液依次经过泵9、第一开关阀10、电机、第二三通阀13、中间换热器8和电加热器17后返回泵9,完成空调系统对电机的冷却,其中,电加热器17关闭。第三冷却液回路中的冷却液经过中间换热器8时,与中间换热器8中的低温制冷剂进行热交换,冷却液被降温,用于循环吸收电机的热量。

[0090] 第四冷却液回路具体为:冷却液依次经过泵9、第二开关阀11、电池、电控、流量调节阀12、第二三通阀13、中间换热器8和电加热器17后返回泵9,完成空调系统对电池和电控的冷却,其中,电加热器17关闭。第四冷却液回路中的冷却液经过中间换热器8时,与中间换热器8中的低温制冷剂进行热交换,冷却液被降温,用于循环吸收电池和电控的热量。

[0091] 通过控制第一开关阀10和第二开关阀11的通断控制第一冷却液回路、第二冷却液回路、第三冷却液回路和第四冷却液回路的开启和关闭。通过流量调节阀12控制第二冷却液回路和第四冷却液回路的流量。

[0092] 如图5所示,集成式热管理系统包括空调和电驱动双冷模式,当乘员舱需要制冷,同时电驱动需要冷却,且电驱动需要空调冷却时,开启空调和电驱动双冷模式。此时空调系统和电驱动冷却系统同时工作。空调和电驱动双冷模式的制冷剂回路为第一制冷剂回路和第二制冷剂回路,其中,第一制冷剂回路与图2中空调制冷模式的相同,第二制冷剂回路与图4中空调冷却电驱动系统模式的相同,在此不再赘述。

[0093] 该模式的冷却液回路为第一冷却液回路、第二冷却液回路、第三冷却液回路和第四冷却液回路,且四个冷却液回路与图4中空调冷却电驱动系统模式的相同,在此不再赘述。

[0094] 如图6所示,集成式热管理系统包括空调制热模式,当乘员舱需要制热时,空调制热模式启动。此时空调系统制热,电驱动冷却系统不工作。空调制热模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路,第三制冷剂回路具体为:制冷剂依次经过压缩机1、四通阀2、室内换热器6、第一三通阀4、室外换热器3和四通阀2后返回压缩机1,完成空调制热循环,通过室内换热器6对乘员舱进行制热。

[0095] 如图7所示,集成式热管理系统包括电驱动制热模式,当电机和/或电池和电控需要加热时,电驱动制热模式启动,空调系统和电驱动冷却系统同时工作。电驱动制热模式的制冷剂回路为第四制冷剂回路,该模式的冷却液回路包括第三冷却液回路和第四冷却液回路。其中,第四制冷剂回路具体为:制冷剂依次经过压缩机1、四通阀2、中间换热器8、第一三通阀4、室外换热器3和四通阀2后返回压缩机1。进入中间换热器8中的制冷剂为高温制冷剂,用于对经过中间换热器8中的冷却液进行加热。第三冷却液回路和第四冷却液回路与以上实施例所提到的相同,在此不再赘述。

[0096] 如图8所示,集成式热管理系统包括空调和电驱动双热模式,当乘员舱需要采暖,同时电驱动需要空调加热时,开启空调和电驱动双热模式,空调系统和电驱动冷却系统同时工作。空调和电驱动双热模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路和第四制冷剂回路;其中,第三制冷剂回路与图6中空调制热模式的相同,用于对乘员舱进行制热,第四制冷剂回路与图7中电驱动制热模式的相同,用于对电驱动进行制热。

[0097] 该模式的冷却液回路为第三冷却液回路和第四冷却液回路,与图7中电驱动制热模式的相同,在此不再赘述。

[0098] 如图9所示,集成式热管理系统包括电加热器双热模式,当乘员舱需要采暖,同时电驱动需要空调加热,且室外环境又很低时,空调制热困难,因此,启动电加热器双热模式给乘员舱和电驱动加热。此时只有电驱动冷却系统工作,开启电加热器17。电加热器双热模式的冷却液回路包括第三冷却液回路、第四冷却液回路、第五冷却液回路、第六冷却液回路、第七冷却液回路和第八冷却液回路。

[0099] 其中,第三冷却液回路和第四冷却液回路与以上实施例中的相同,不同是,电加热器17处于开启状态,对冷却液进行加热。

[0100] 新增加的第五冷却液回路具体为:冷却液依次经过泵9、第一开关阀10、电机、第三三通阀14、室内换热器6、第三开关阀16和电加热器17后返回泵9。第五冷却液回路中的冷却液经过电加热器17时被加热,用于加热电机和乘员舱。

[0101] 新增加的第六冷却液回路具体为:冷却液依次经过泵9、第二开关阀11、电池、电控、流量调节阀12、第三三通阀14、室内换热器6、第三开关阀16和电加热器16后返回泵9。第六冷却液回路中的冷却液经过电加热器17时被加热,用于加热电池、电控和乘员舱。

[0102] 新增加的第七冷却液回路具体为:冷却液依次经过泵9、第四开关阀20、第二三通阀13、中间换热器8和电加热器17后返回泵9。第七冷却液回路的冷却液经过电加热器17加热后作用于中间换热器8。

[0103] 新增加的第八冷却液回路具体为:冷却液依次经过泵9、第四开关阀20、第三三通阀14、室内换热器6、第三开关阀16和电加热器17后返回泵9。第八冷却液回路的冷却液经过电加热器17加热后作用于室内换热器6,从而单独对乘员舱制热。

[0104] 当第四开关阀20开启,其它开关阀关闭,且第三三通阀14与室内换热器6导通时,第八冷却液回路接通,实现电加热器17对乘员舱的单独加热,即室内单热模式。当关闭第四开关阀20,打开第一开关阀10、第二开关阀11和流量调节阀12时,接通第三冷却液回路和第四冷却液回路,实现电加热器17对电驱动系统的单独加热,即电驱动单热模式。

[0105] 如图10所示,集成式热管理系统包括电驱动废热采暖模式,当乘员舱内需要采暖,并且电驱动系统需要散热时,启动电驱动废热采暖模式。电驱动废热采暖模式在空调参与制热的情况下,电驱动制热模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路,即图6中空调制热模式中的制冷剂回路,第三制冷剂回路为:制冷剂依次经过压缩机1、四通阀2、室内换热器6、第一三通阀4、室外换热器3和四通阀2后返回压缩机1。

[0106] 与此同时,电驱动废热采暖模式的冷却液回路为第五冷却液回路和第六冷却液回路,即图9中电加热器双热模式中的冷却液回路,具体地,第五冷却液回路为:冷却液依次经过泵9、第一开关阀10、电机、第三三通阀14、室内换热器6、第三开关阀16、电加热器17和泵9,此过程中电加热器17关闭。第五冷却液回路中的冷却液经过电机后吸收热量,在室内换热器8中进行热交换,对经过室内换热器8的制冷剂进行辅助加热,利用了电机的废热与空调系统一起对乘员舱进行采暖制热。

[0107] 第六冷却液回路为:依次经过泵9、第二开关阀11、电池、电控、流量调节阀12、第三三通阀14、室内换热器6、第三开关阀16、电加热器17和泵9,此过程中电加热器17关闭;第六冷却液回路中的冷却液经过电池和电控后吸收热量,在室内换热器6中进行热交换,对经过室内换热器6的制冷剂进行辅助加热,利用了电池和电控的废热与空调系统一起对乘员舱进行采暖制热。

[0108] 当电驱动废热采暖模式在空调不参与制热的情况下,第三制冷剂回路停止工作,电驱动废热采暖模式单独通过第五冷却液回路和第六冷却液回路对乘员舱制热。

[0109] 由于电池和电控工作时产生大量的热量,因此,本申请充分利用电池和电控的废热进行乘员舱采暖制热。提高了热效率。

[0110] 如图11所示,集成式热管理系统包括电驱动废热除霜模式,当室外环境较低时,持

续开空调制热会使室外换热器3结霜。此时可以利用电驱动废热对空调进行除霜。电驱动废热除霜模式的制冷剂回路为第三制冷剂回路，即图6中空调制热模式的制冷剂回路，具体地，第三制冷剂回路为：制冷剂依次经过压缩机1、四通阀2、室内换热器6、第一三通阀4、室外换热器3、四通阀2和压缩机1。此时，室外换热器3上容易结霜。

[0111] 电驱动废热除霜模式的冷却液回路为第九冷却液回路和第十冷却液回路，其中，第九冷却液回路为：冷却液依次经过泵9、第一开关阀10、电机、第三三通阀14、室外换热器3、电加热器17和泵9，此过程中电加热器17关闭；第九冷却液回路中的冷却液经过电机后吸收热量，在室外换热器3中进行散热，对室外换热器3进行加热，利用了电机的废热对室外换热器3进行加热除霜。

[0112] 第十冷却液回路为：冷却液依次经过泵9、第二开关阀11、电池、电控、流量调节阀12、第三三通阀14、室外换热器3、电加热器17和泵9，此过程中电加热器17关闭。第十冷却液回路中的冷却液经过电池和电控后吸收热量，在室外换热器3中进行散热，对室外换热器3进行加热，利用了电池和电控的废热对室外换热器3进行加热除霜。

[0113] 进一步地，在以上任一实施例的基础上，电驱动冷却系统还包括第一温度传感器18和第二温度传感器19，第一温度传感器18设置于冷却液回路中，且靠近泵9的出口位置设置；第二温度传感器19设置于冷却液回路中，且靠近电控的冷却液出口位置。通过第一温度传感器18检测泵9出口位置的冷却液的温度，通过第二温度传感器19检测流经电控后的冷却液的温度，以便根据温度传感器检测的温度选择合适的模式。

[0114] 作为优化，电加热器17采用开关式PTC电加热器，开关式PTC电加热器的常态为关闭状态，当需要电加热时开启，以下简称PTC。

[0115] 参考图13-图15，本发明中的集成式热管理系统的具体热管理策略如下：

[0116] 如图13所示，当乘员舱需要制热时，如果电驱动系统恰好需要冷却时，可以利用电驱动系统的废热进行乘员舱的辅助制热和/或室外换热器3的除霜。

[0117] 如果电驱动系统也需要加热时，则考虑总热量需求，结合环境温度和设定温度以及电驱动系统目标温度，判断空调的制热效率是否大于PTC的制热效率，如果空调的制热效率较大，则通过空调对电驱动进行制热，具体采用空调和电驱动双热模式，如图8所示，反之，则通过PTC同时对乘员舱和电驱动加热，即采用电加热器双热模式，如图9所示。

[0118] 如果电驱动系统不需要加热或冷却，通过同样的判断后，如果空调的制热效率大于PTC，则采用空调制热模式，如图6所示，反之，则采用电加热器双热模式中的室内单热模式，如图9所示。

[0119] 如图14所示，当乘员舱没有制热或制冷需求时，如果电驱动系统需要冷却时，判断第一温度传感器18的温度是否高于上限值，如果温度高于上限值，即表示电驱动冷却系统中的冷却液温度过高，不能满足冷却需求，因此，需要采用空调冷却电驱动系统模式，如图4所示。反之，则说明冷却液温度可以满足自身的冷却，则采用电驱动制冷模式，如图3所示。

[0120] 如果电驱动系统需要加热时，则同时监测环境温度和设定温度，判断此时的空调制热效率是否大于PTC，选择制热效率较高的方式对电驱动加热，如果空调制热效率较大，则选择空调系统对电驱动加热，即采用电驱动制热模式，如图7所示。如果空调制热效率较小，则选择电加热器双热模式中的电驱动单热模式进行加热，如图9所示。

[0121] 如图15所示，当乘员舱需要制冷时，如果电驱动系统没有加热或冷却需求，则采用

空调制冷模式,如图2所示。

[0122] 如果电驱动系统也需要冷却时,判断第一温度传感器18的温度是否高于上限值,如果温度高于上限值,则意味着电驱动冷却系统自身不能满足冷却需求,因此,采用空调和电驱动双冷模式,即空调系统在自身制冷的同时,对电驱动系统进行冷却,如图5所示。反之,则意味着电驱动冷却系统自身能够满足冷却需求,则采用空调制冷模式和电驱动制冷模式分别单独进行制冷和冷却。

[0123] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0124] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

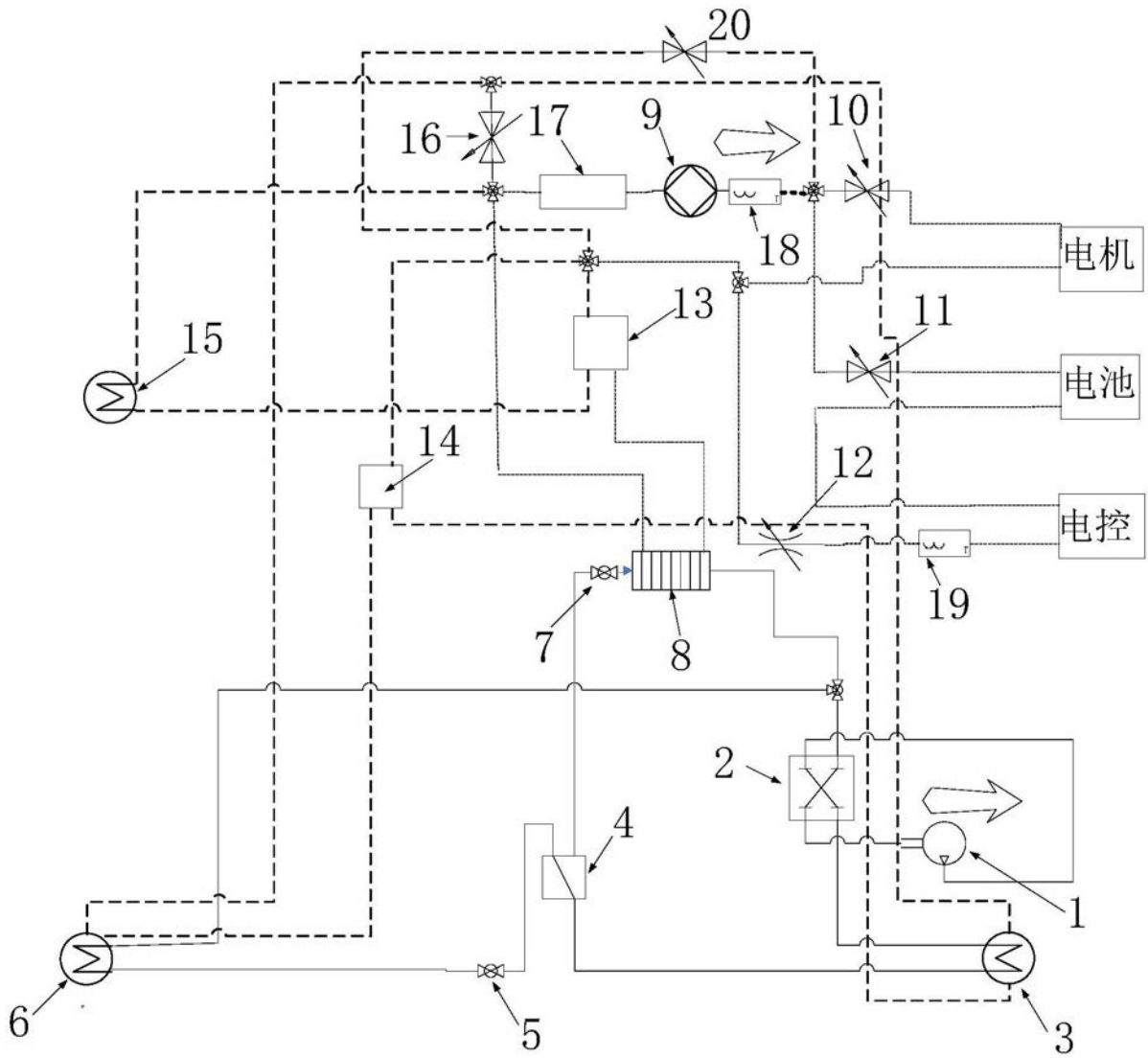


图1

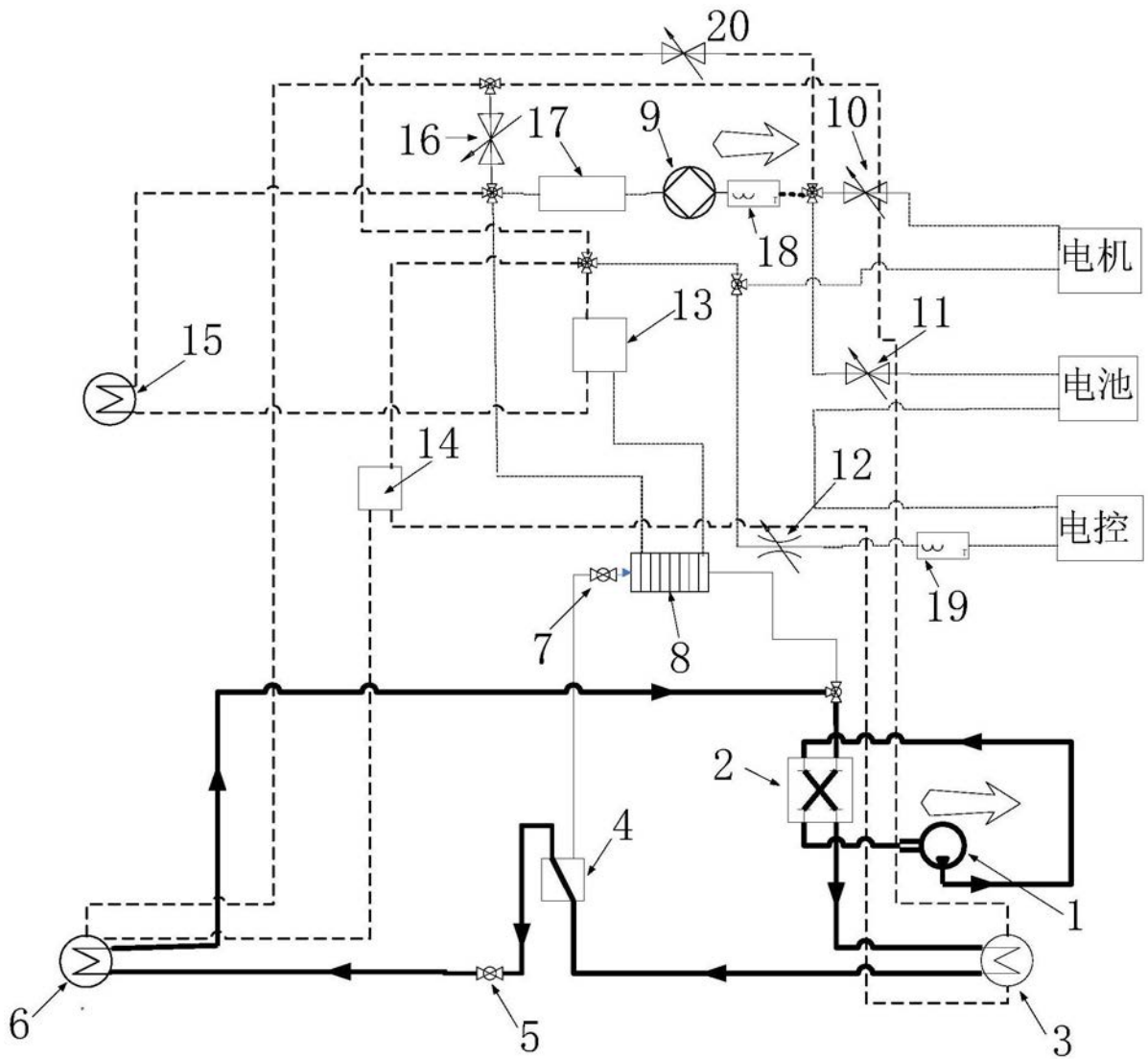


图2

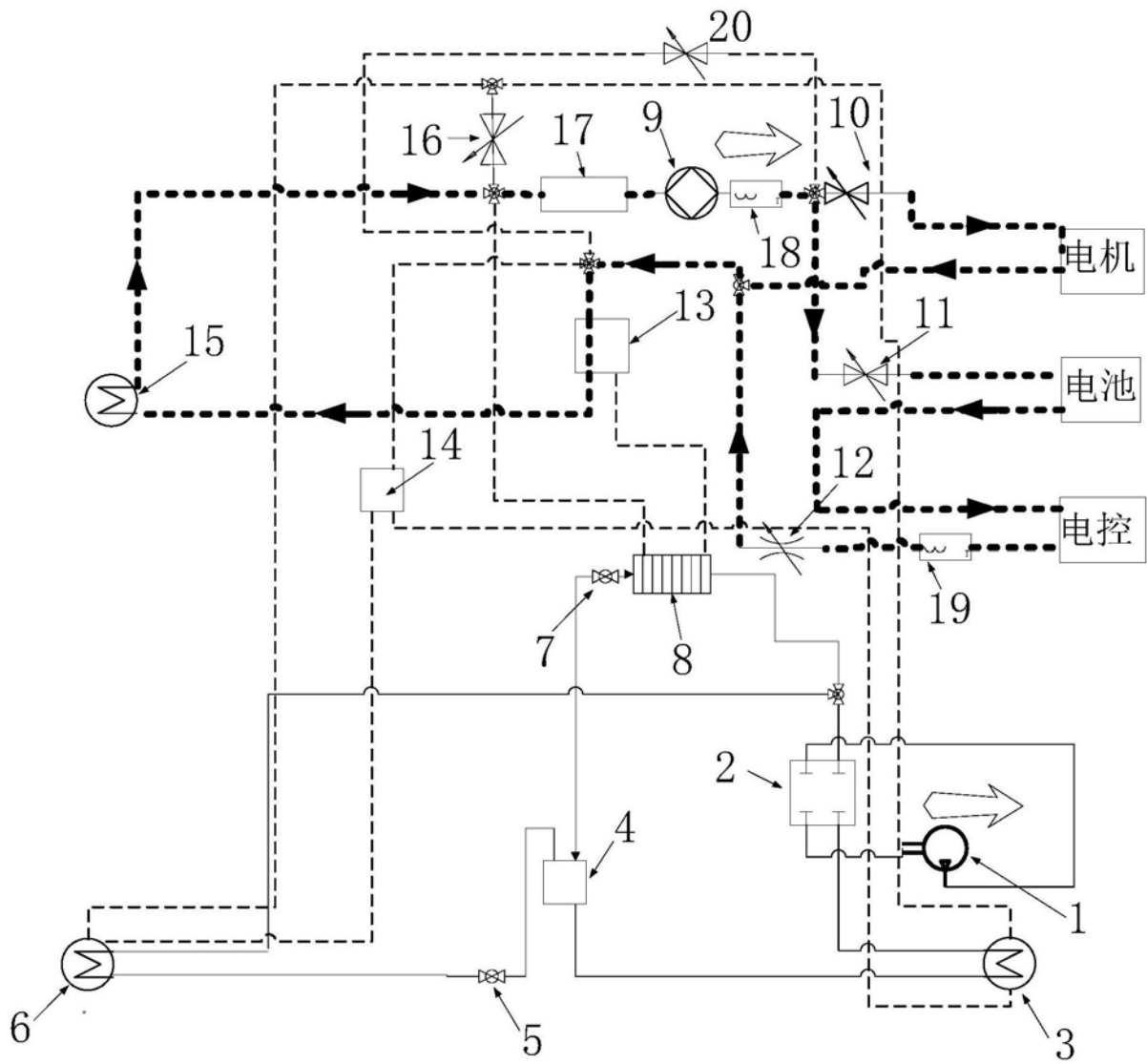


图3

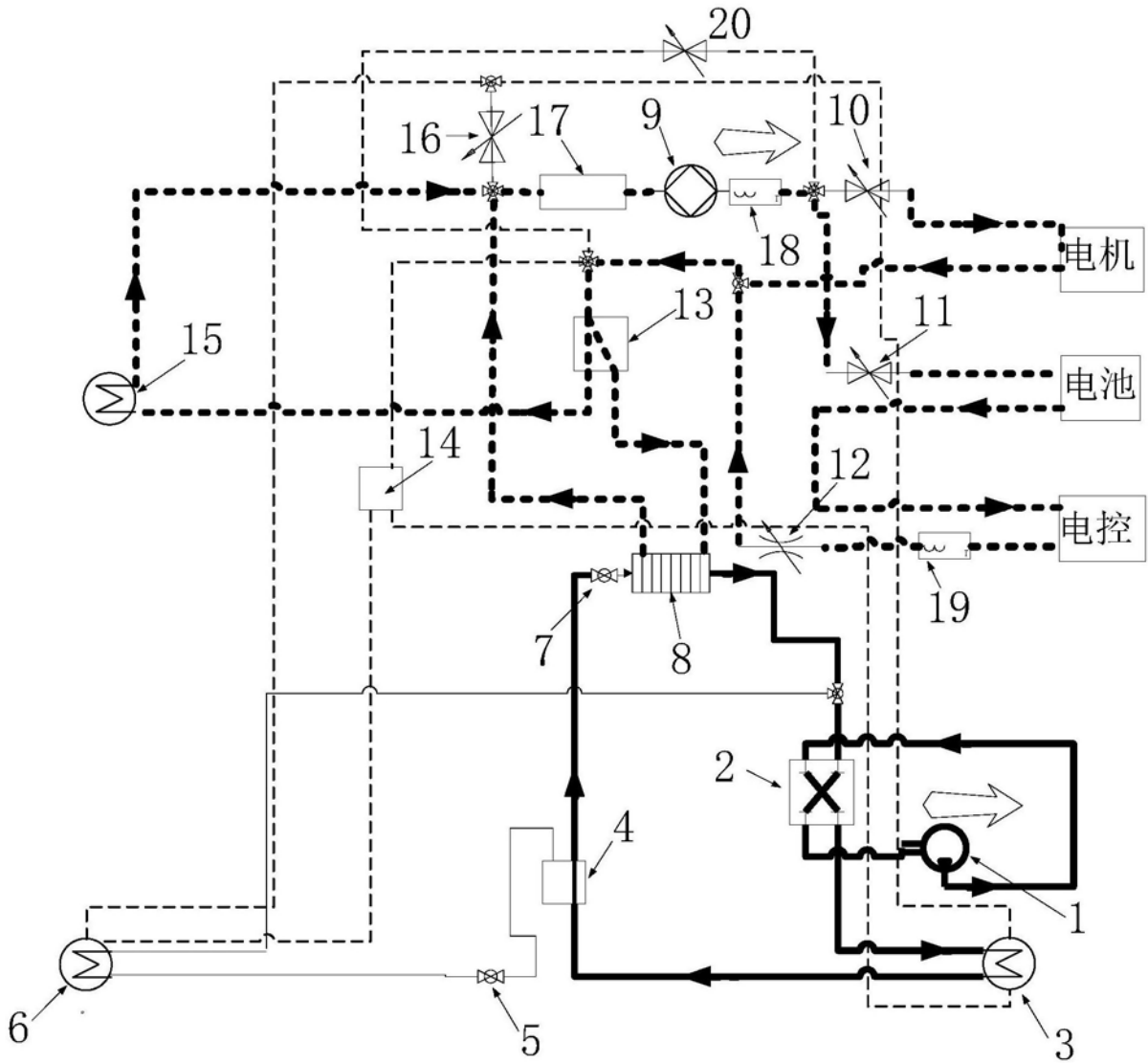


图4

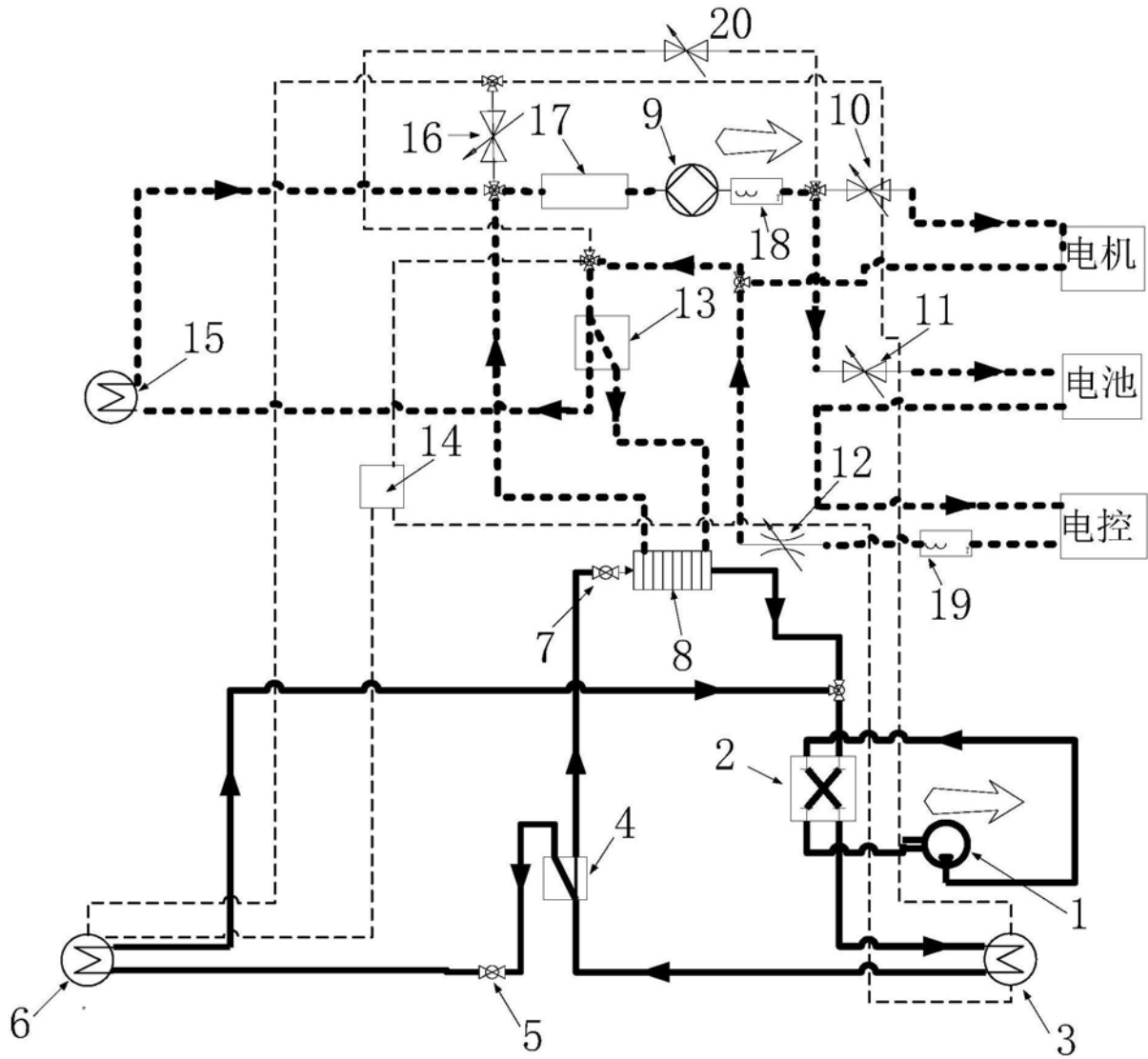


图5

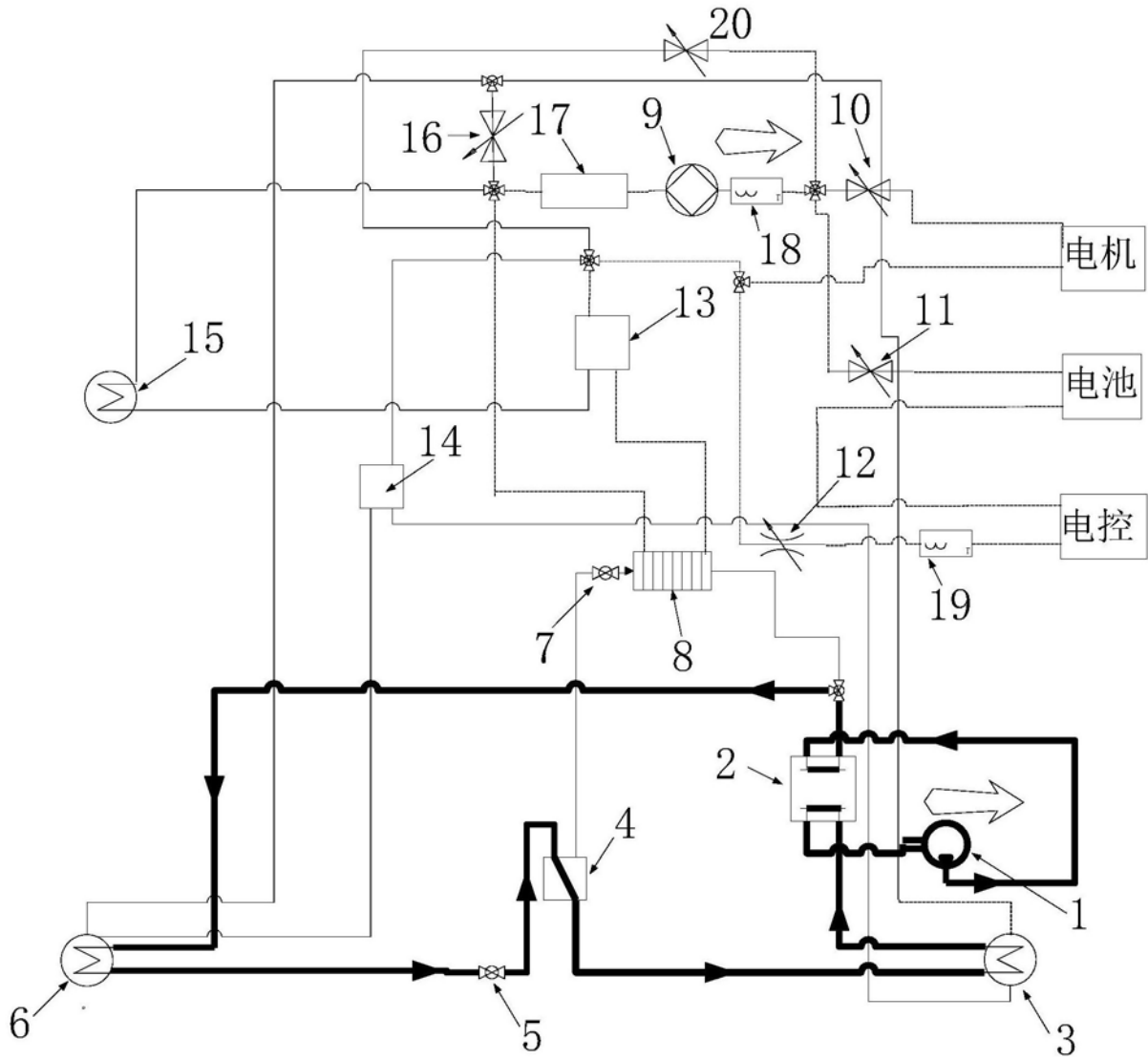


图6

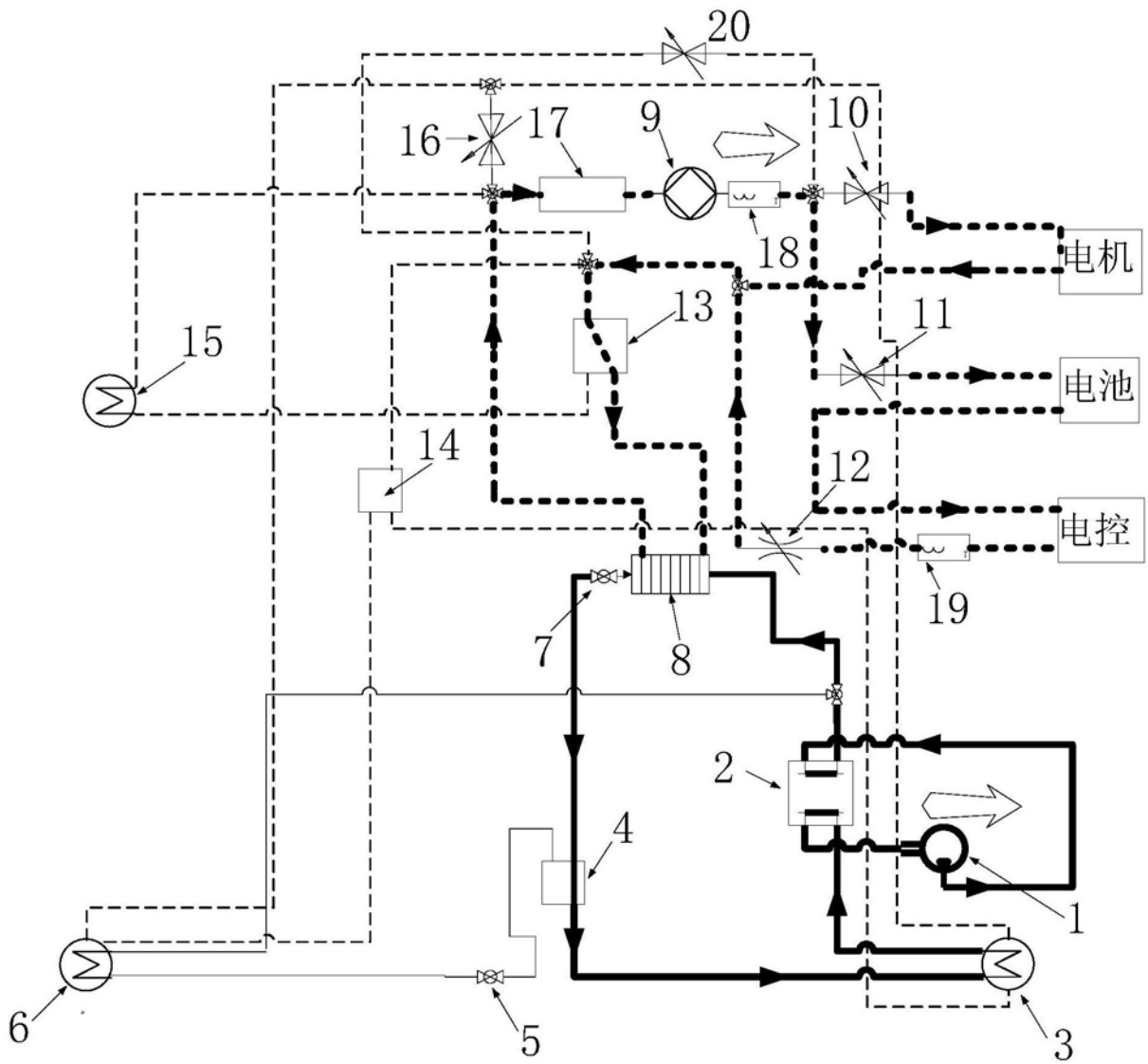


图7

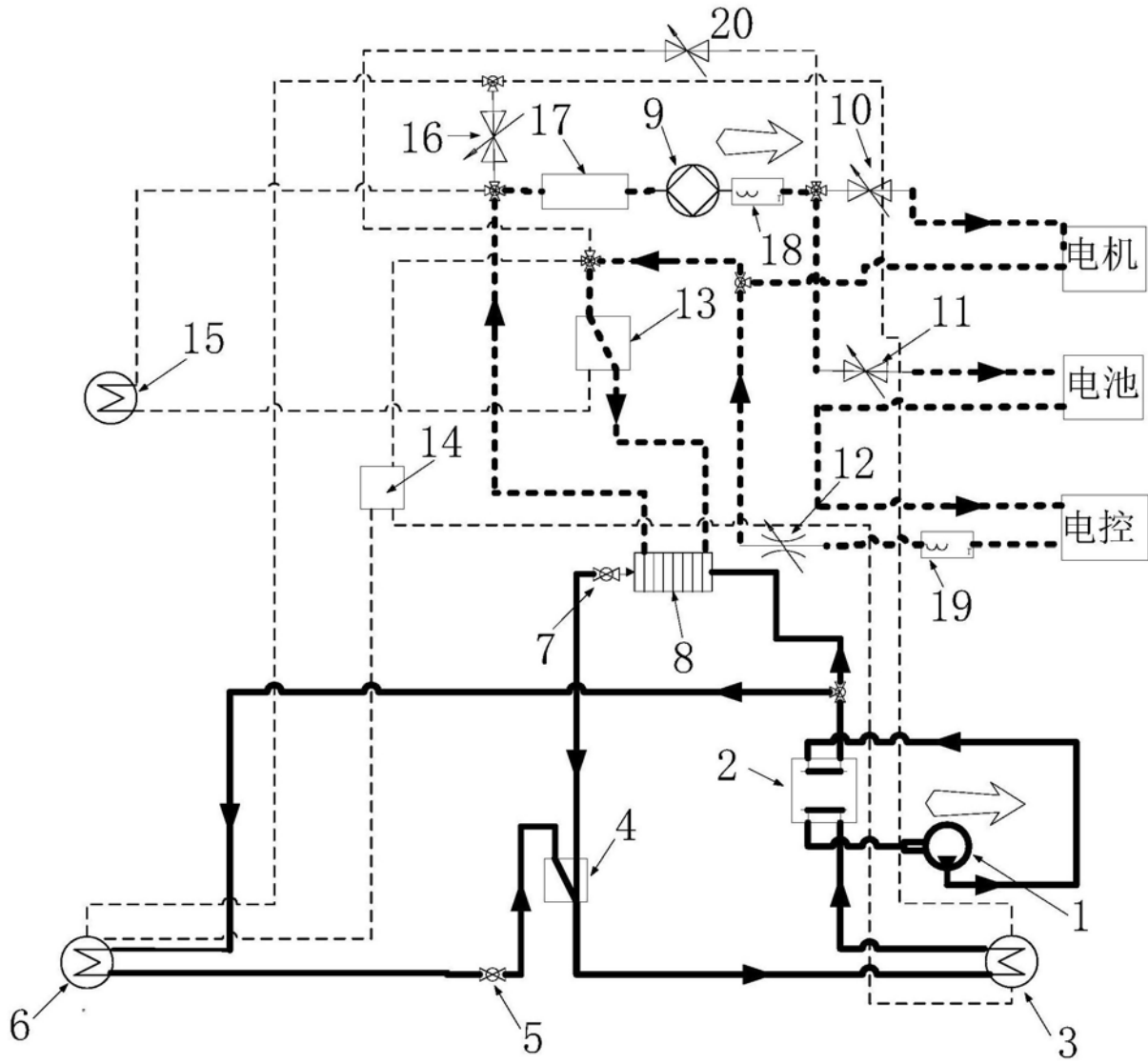


图8

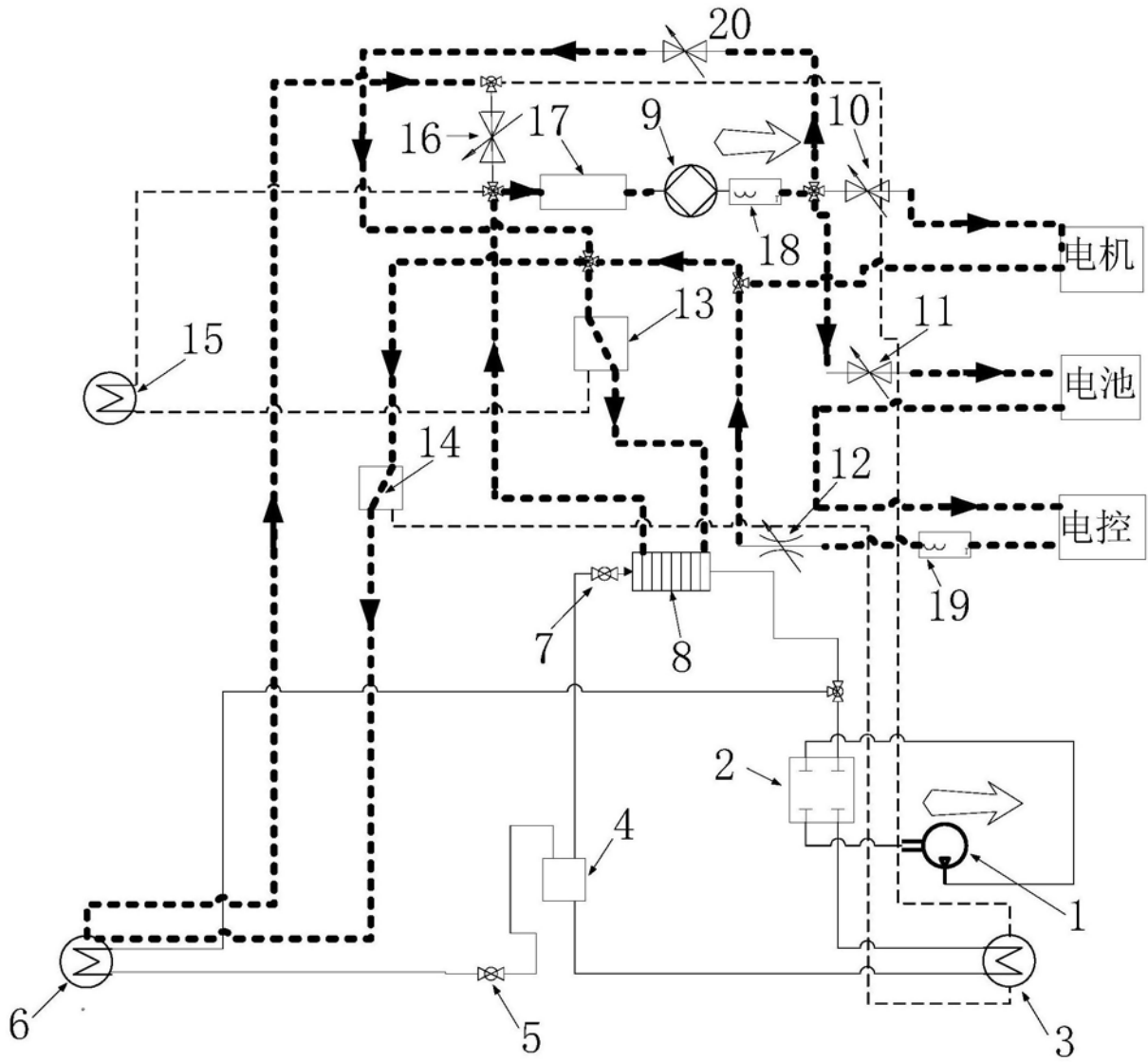


图9

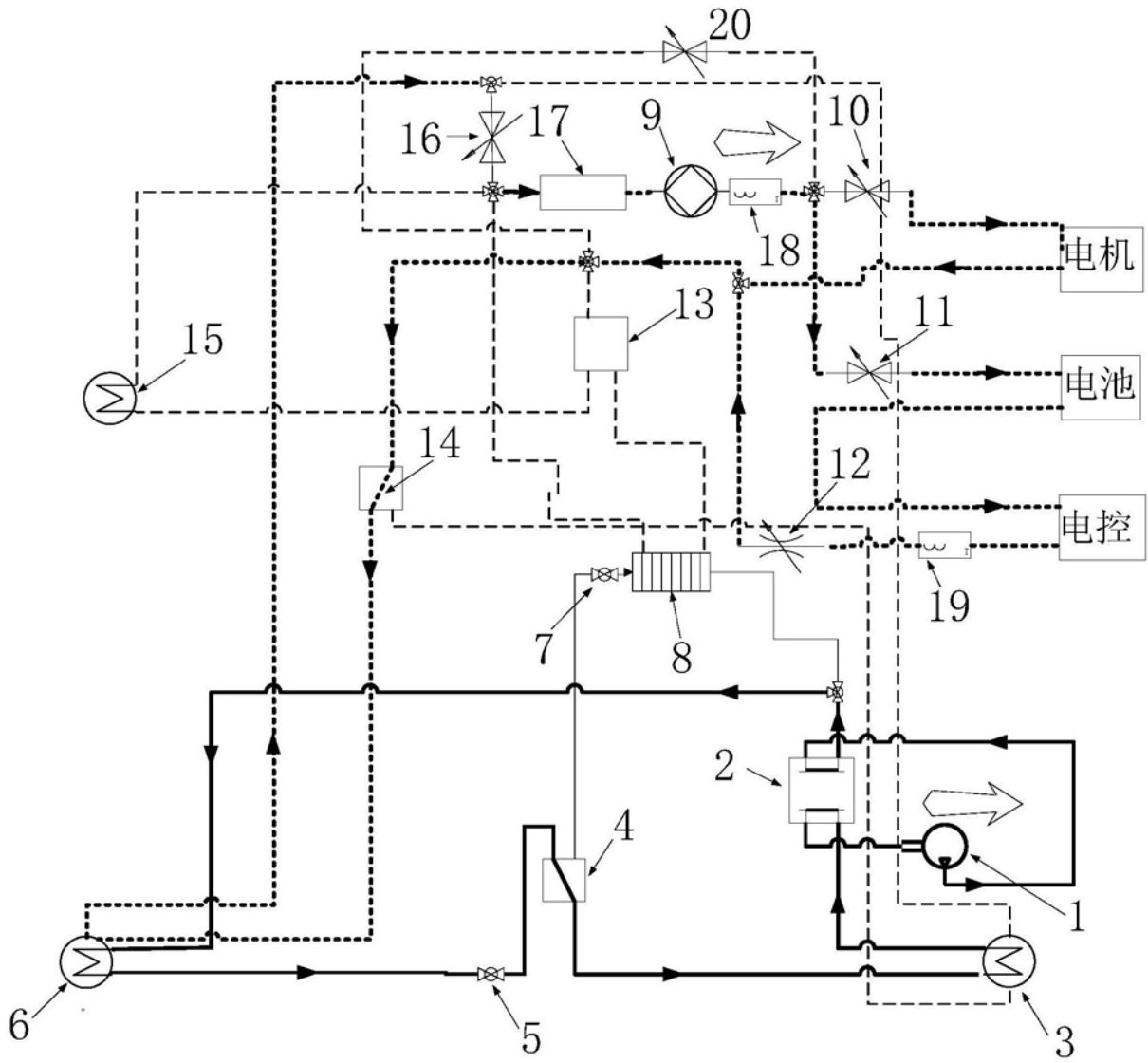


图10

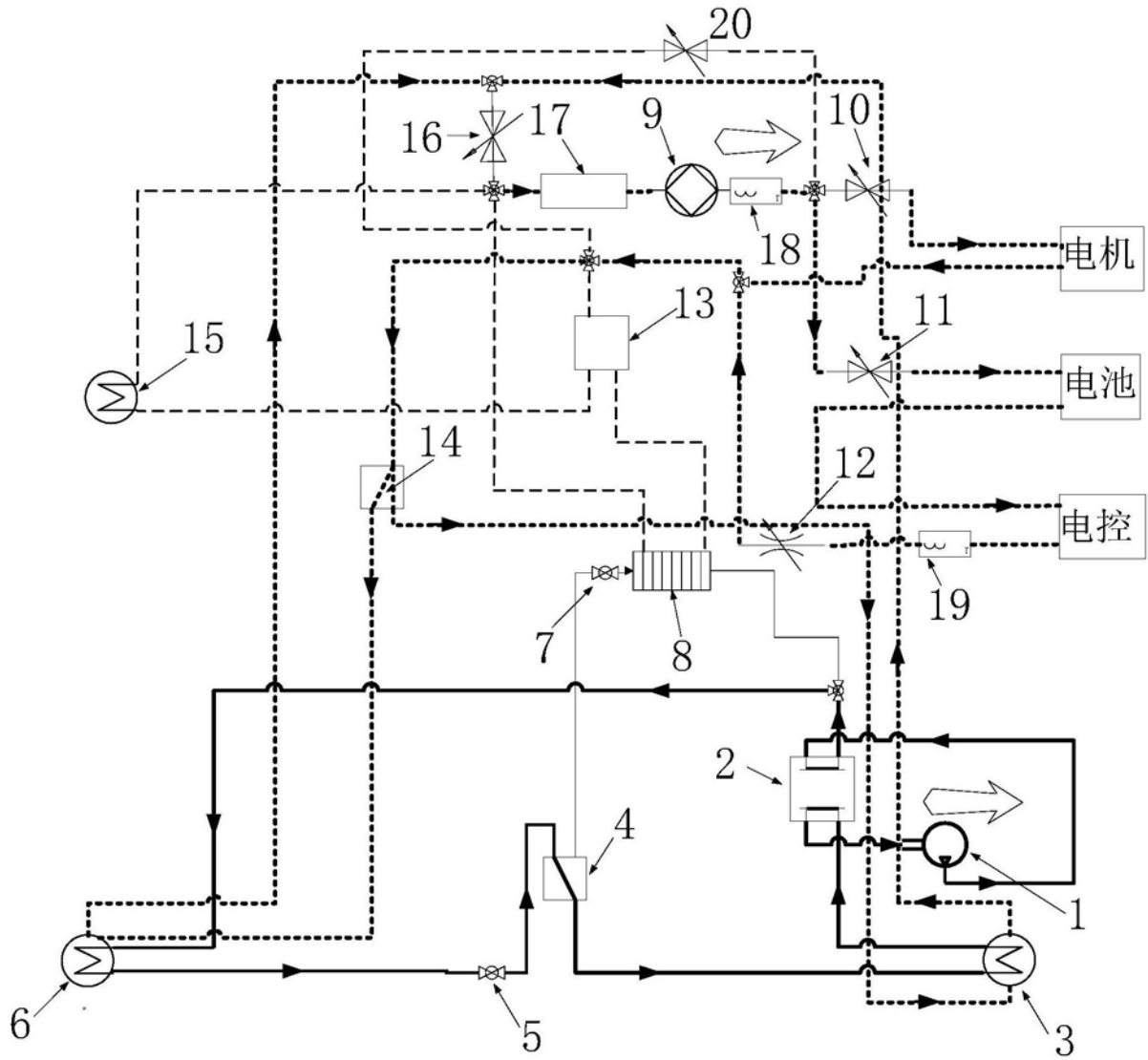


图11

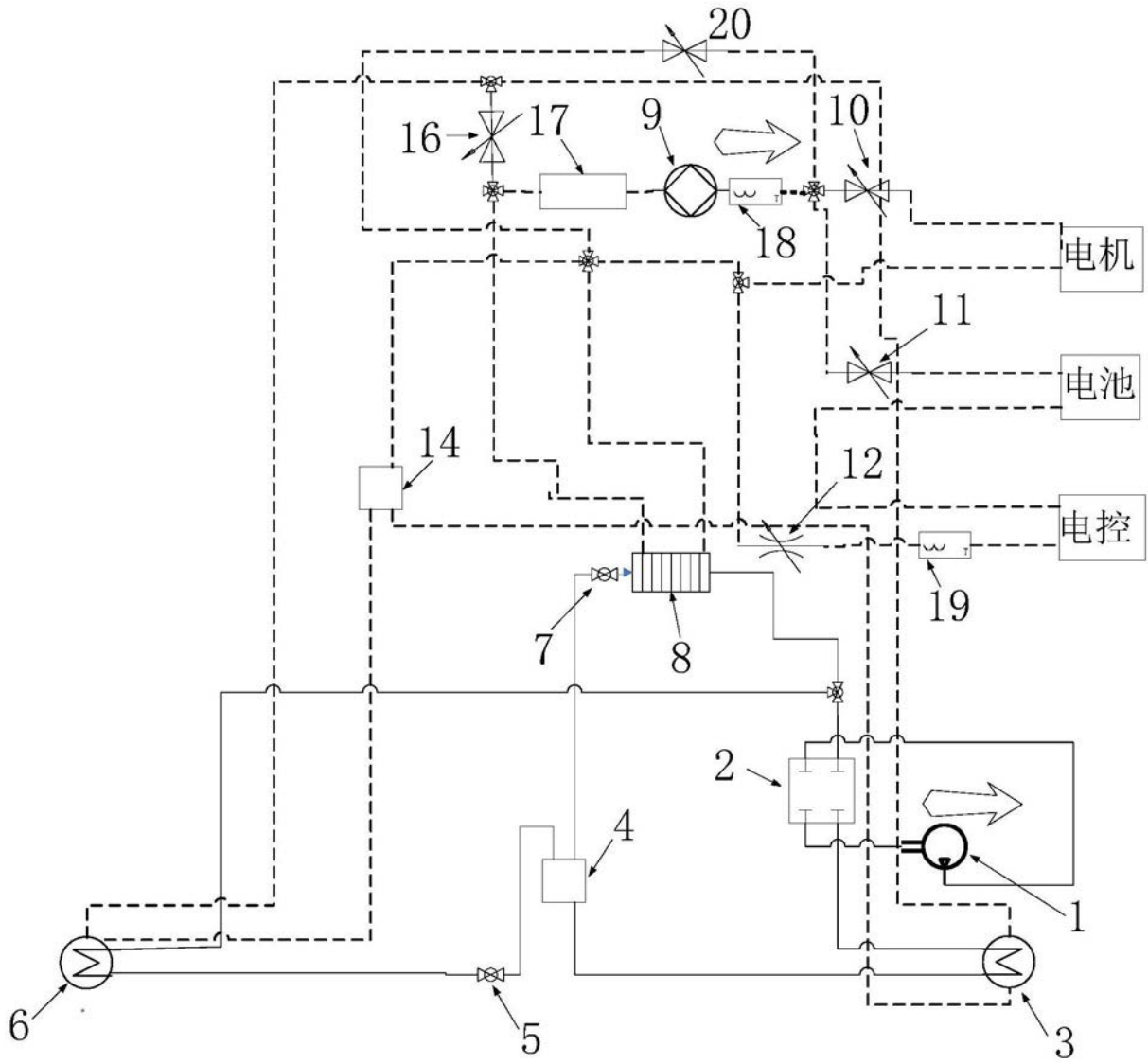


图12

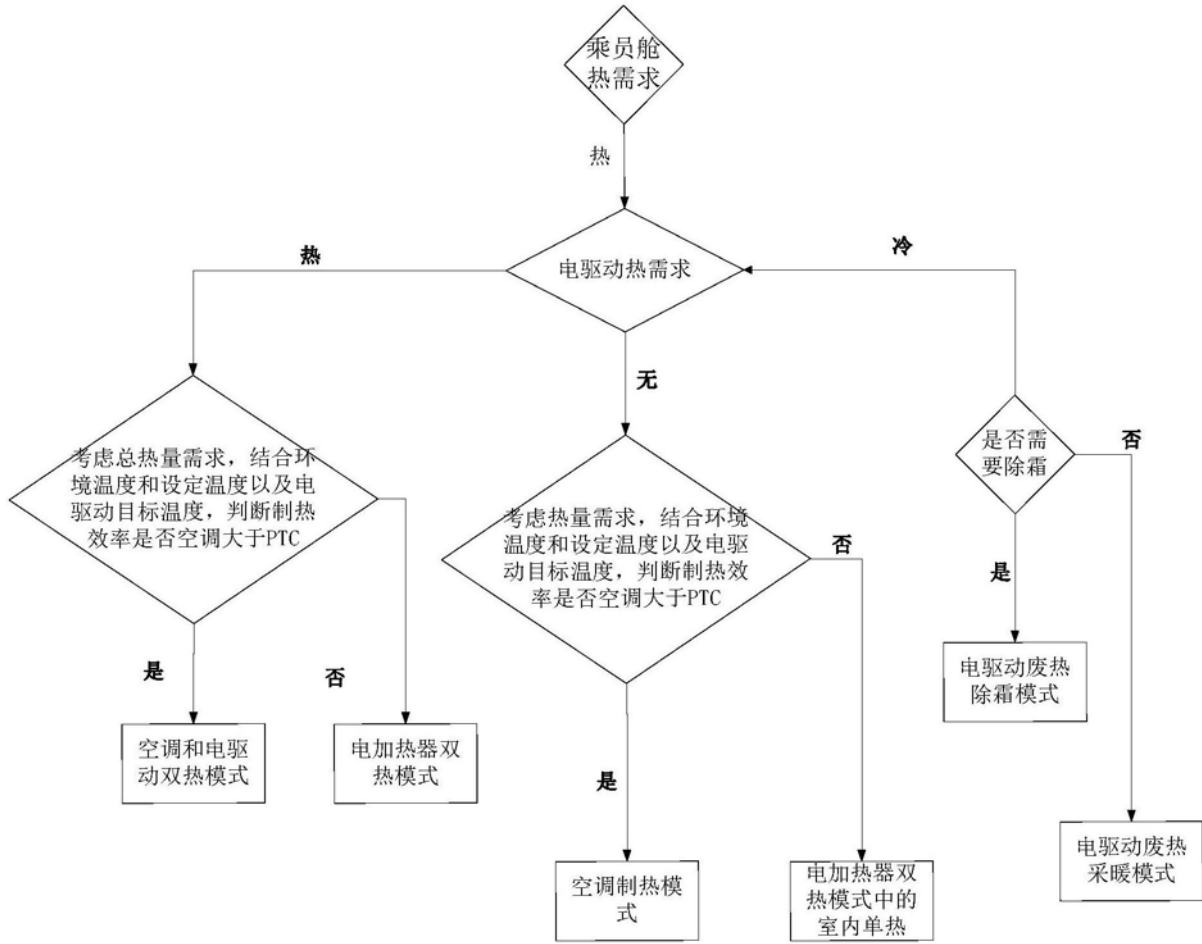


图13

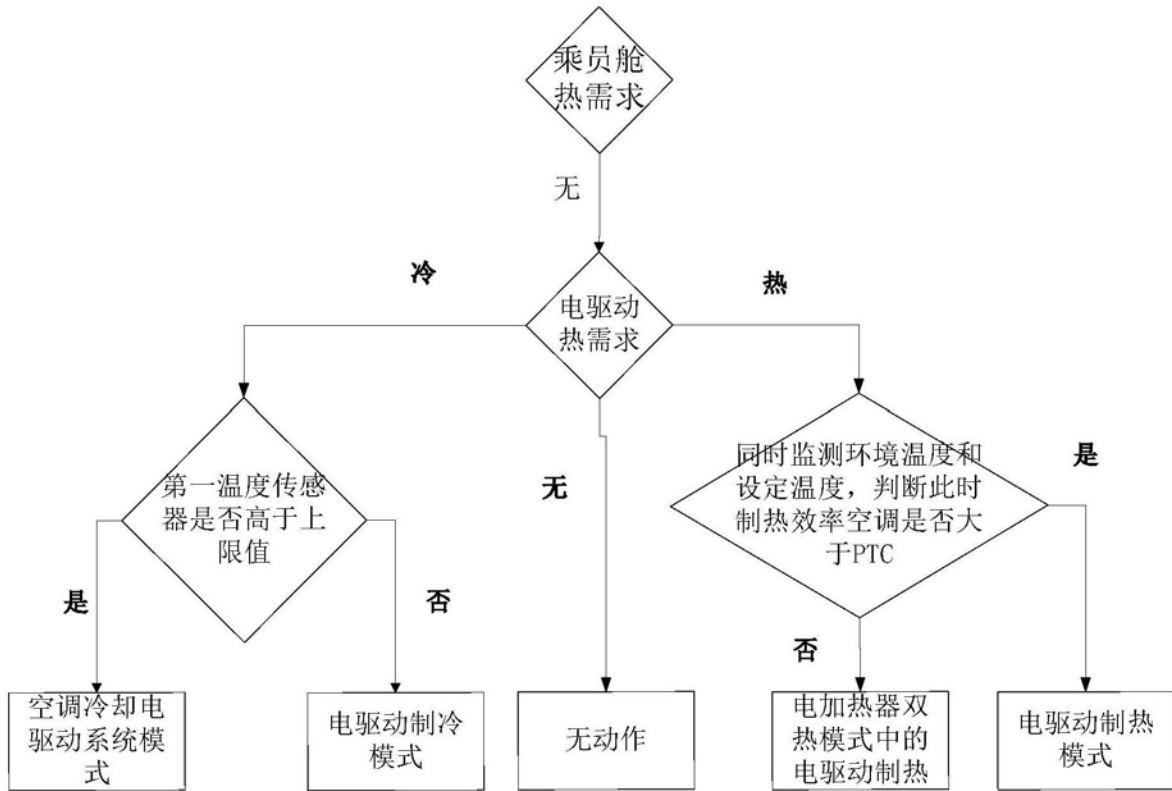


图14

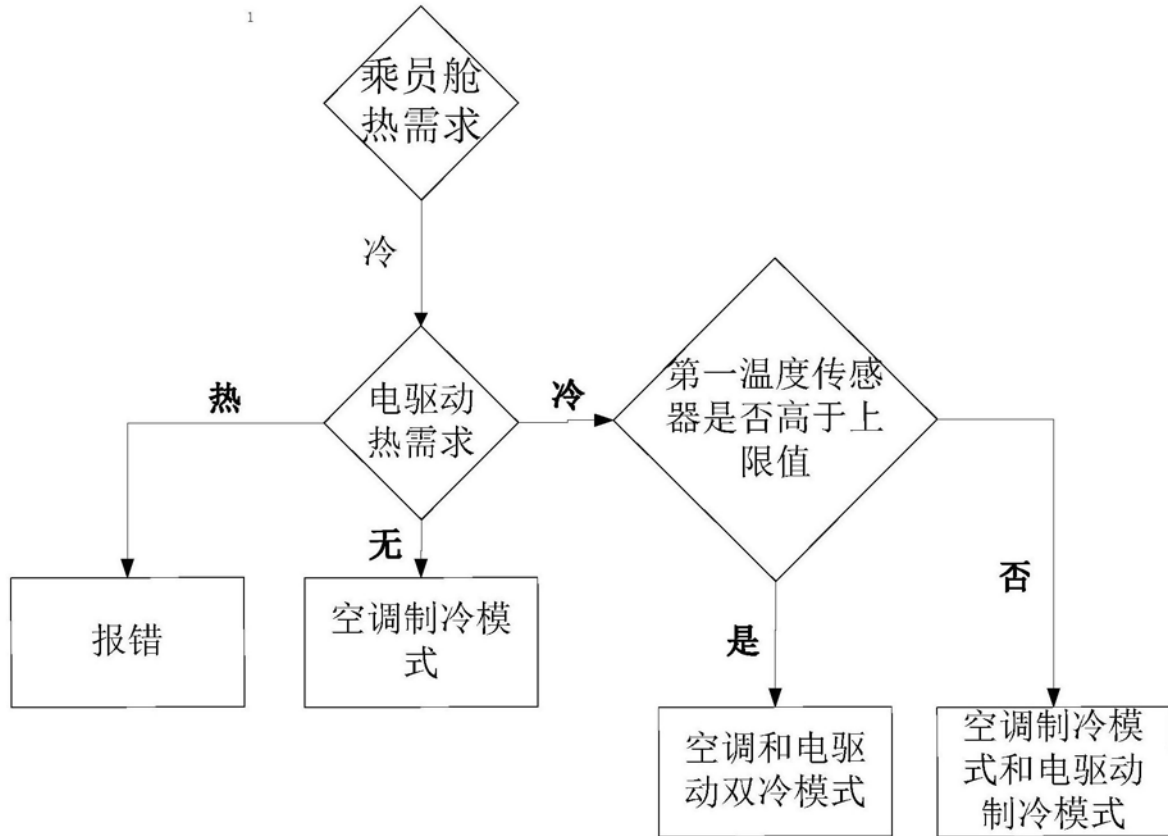


图15