



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110758043 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201810825538.4

H01M 10/617(2014.01)

(22)申请日 2018.07.25

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/66(2014.01)

(71)申请人 蔚来汽车有限公司

地址 中国香港中环康乐广场1号怡和大厦
30层

(72)发明人 袁野 王峰 肖遥 张洁颖
王彦博 顾专耀

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李陵峰 李建新

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

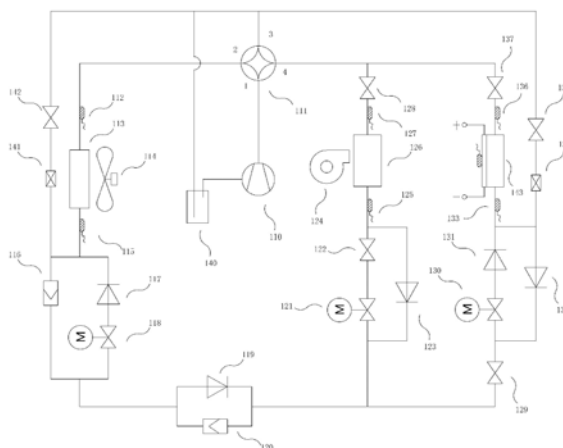
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

车用热管理系统、车用热管理方法及车辆

(57)摘要

本申请提供一种车用热管理系统、车用热管理方法及车辆。该车用热管理系统包括：流路切换阀；压缩机；舱内热管理流路，其包括流体连通舱内换热器、第一风机与第一节流元件；舱外热管理流路，其包括舱外换热器、第二风机与第二节流元件；以及至少一条电池模组热管理流路，其包括电芯换热器与第三节流元件；其中，流路切换阀用于切换压缩机吸气口、压缩机排气口、舱内热管理流路、舱外热管理流路及电池模组热管理流路的通断与流向。该车用热管理系统能效高、可靠性高且轻量化。



1. 一种车用热管理系统,其特征在于,包括:

流路切换阀;

压缩机,所述压缩机的吸气口及排气口分别连接至所述流路切换阀;

舱内热管理流路,其包括流体连通舱内换热器,关联至所述舱内换热器的第一风机,与连接至所述舱内换热器的第一节流元件;所述舱内热管理流路的第一端连接至所述流路切换阀;

舱外热管理流路,其包括舱外换热器,关联至所述舱外换热器的第二风机,与连接至所述舱外换热器的第二节流元件;所述舱外热管理流路的第一端连接至所述流路切换阀;且所述舱外热管理流路的第二端连接至所述舱内热管理流路的第二端;以及

至少一条电池模组热管理流路,其包括关联至电池模组的至少一个电芯的电芯换热器,与连接至所述电芯换热器的第三节流元件;所述电池模组热管理流路的第一端连接至所述流路切换阀;且所述电池模组热管理流路的第二端分别连接至所述舱内热管理流路的第二端、所述舱外热管理流路的第二端及所述流路切换阀;

其中,所述流路切换阀用于切换所述压缩机吸气口、压缩机排气口、舱内热管理流路、舱外热管理流路及所述电池模组热管理流路的通断与流向。

2. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,所述舱内热管理流路上还设置有第一电磁阀,所述第一电磁阀受控地导通或断开所述舱内热管理流路。

3. 根据权利要求2所述的车用热管理系统,其特征在于,所述舱内热管理流路还包括串联至所述第一节流元件的第二电磁阀,以及与所述第一节流元件及所述第二电磁阀并联地第一单向阀;所述第一单向阀沿所述舱内热管理流路的第一端至第二端导通。

4. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,所述舱内热管理流路还具有位于所述舱内换热器两端的第一温度传感器及第二温度传感器;所述车用热管理系统基于所述第一温度传感器和/或第二温度传感器来控制所述第一节流元件的开度和/或所述第一风机的转速。

5. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,所述舱外热管理流路还包括串联至所述第二节流元件的第二单向阀,以及与所述第二节流元件及所述第二单向阀并联地第一单向干燥器;其中,所述第一单向干燥器沿所述舱外热管理流路的第一端至第二端导通,且所述第二单向阀沿所述舱外热管理流路的第二端至第一端导通。

6. 根据权利要求5所述的车用热管理系统,其特征在于,所述舱外热管理流路还包括:靠近所述舱外热管理流路的第二端并联设置的第三单向阀及第二单向干燥器;其中,所述第三单向阀沿所述舱外热管理流路的第一端至第二端导通,且所述第二单向干燥器沿所述舱外热管理流路的第二端至第一端导通。

7. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,还包括连接所述舱外换热器出液端及所述压缩机吸气口的旁通支路;其上设置第三电磁阀,所述第三电磁阀受控地导通或断开所述旁通支路。

8. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,所述舱外热管理流路还具有位于所述舱外换热器两端的第三温度传感器及第四温度传感器;所述车用热管理系统基于所述第三温度传感器和/或第四温度传感器来控制所述第二节流元件的开度和/或所述第二风机的转速。

9. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,所述电池模组热管理流路上还设置有第四电磁阀,所述第四电磁阀受控地导通或断开所述电池模组热管理流路。

10. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,所述电池模组热管理流路的第二端具有连接至所述舱内热管理流路的第二端及所述舱外热管理流路的第一支路;及连接至所述流路切换阀的第二支路;其中,所述第一支路上还包括串联至所述第三节流元件的第四单向阀,以及与所述第三节流元件及所述第四单向阀并联的第五单向阀,以及受控地导通或断开所述第一支路的第五电磁阀;所述第二支路上还包括受控地导通或断开所述第二支路的第六电磁阀。

11. 根据权利要求1所述的车用热管理系统,其特征在于,所述电池模组热管理流路还具有位于所述电芯换热器两端的第五温度传感器及第六温度传感器;所述车用热管理系统基于所述第五温度传感器和/或第六温度传感器来控制所述第三节流元件的开度。

12. 根据权利要求1至11任意一项所述的车用热管理系统,其特征在于,还包括加热元件,所述加热元件靠近所述电芯换热器布置。

13. 根据权利要求12的车用热管理系统,其特征在于,所述加热元件与所述电芯换热器集成为一体。

14. 根据权利要求1至11任意一项所述的车用热管理系统,其特征在于,在安装状态下,所述电芯换热器布置在车用电池下方。

15. 一种车用热管理方法,其用于如权利要求1至14任意一项所述的车用热管理系统,其特征在于,包括:

电芯温度均衡模式,通过调节所述第三节流元件的开度来调整流经各个电芯换热器中的制冷剂流量;和/或

电芯冷却模式,调节流路切换阀,使制冷剂依次流经压缩机排气口、流路切换阀、舱外热管理流路、电池模组热管理流路、流路切换阀及压缩机吸气口;和/或

第一电芯加热模式,调节流路切换阀,使制冷剂依次流经压缩机排气口、流路切换阀、电池模组热管理流路、舱外热管理流路、流路切换阀及压缩机吸气口;和/或

第二电芯加热模式,调节流路切换阀,使制冷剂依次流经压缩机排气口、流路切换阀、电池模组热管理流路、流路切换阀及压缩机吸气口。

16. 根据权利要求15所述的车用热管理方法,其特征在于,所述电芯温度均衡模式包括:基于电芯温度与高温预设阈值的偏差程度来控制所述压缩机的运行频率和/或第三节流元件的开度;且/或基于电芯温度与低温预设阈值的偏差程度来控制加热元件的开闭。

17. 根据权利要求15所述的车用热管理方法,其特征在于,所述电芯冷却模式包括:基于电芯温度来开启或结束所述电芯冷却模式;且/或基于设置在所述舱外换热器下游的温度传感器来控制所述第二风机的转速;且/或基于设置在所述电芯换热器下游的温度传感器来控制所述第三节流元件的开度。

18. 根据权利要求15所述的车用热管理方法,其特征在于,所述第一电芯加热模式包括:基于电芯温度来开启或结束所述第一电芯加热模式;且/或基于设置在所述舱外换热器下游的温度传感器来控制所述第二风机的转速和/或所述第二节流元件的开度;且/或基于设置在所述电芯换热器下游的温度传感器来控制所述压缩机的运行频率。

19. 根据权利要求18所述的车用热管理方法,所述车用热管理系统还包括连接所述舱

外换热器出液端及所述压缩机吸气口的旁通支路;其上设置第三电磁阀;其特征在于,所述第一电芯加热模式包括:基于设置在所述舱外换热器下游的温度传感器来控制所述第三电磁阀的通断。

20. 根据权利要求15所述的车用热管理方法,其特征在于,所述第二电芯加热模式包括:基于第二电芯加热模式的运行时间来终止所述第二电芯加热模式;且/或基于设置在所述电芯换热器下游的温度传感器来控制所述压缩机的运行频率。

21. 根据权利要求15所述的车用热管理方法,其特征在于,所述车用热管理系统还包括靠近所述电芯换热器布置的加热元件,所述方法还包括:第三电芯加热模式,开启加热元件。

22. 根据权利要求21所述的车用热管理方法,其特征在于,所述第三电芯加热模式包括:基于电芯温度结束所述第二电芯加热模式;且/或基于电芯温度与环境温度与车用热管理系统工作温度的差值来控制所述加热元件的开启。

23. 根据权利要求15至22任意一项所述的车用热管理方法,其特征在于:

S100,比较电芯温度与高温预设阈值;在电芯温度大于高温预设阈值时,执行S200,在电芯温度不大于高温预设阈值时,执行S400;

S200,进入电芯冷却模式;

S300,比较电芯温度与高温预设阈值的偏差程度与第一偏差预设阈值;在电芯温度与高温预设阈值的偏差程度大于第一偏差预设阈值时,进入电芯温度均衡模式;在电芯温度与高温预设阈值的偏差程度不大于第一偏差预设阈值时,执行S100;

S400,比较电芯温度与低温预设阈值;在电芯温度大于低温预设阈值时,执行S500,在电芯温度不大于低温预设阈值时,执行S800;

S500,比较环境温度与车用热管理系统下限工作温度;在环境温度小于车用热管理系统下限工作温度时,执行S600,在环境温度不小于车用热管理系统下限工作温度时,执行S700;

S600,比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值;在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时,进入第三电芯加热模式;在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度不大于第二偏差预设阈值时,依次进入电芯温度均衡模式、第二电芯加热模式与第三电芯加热模式;或者依次进入电芯温度均衡模式、第三电芯加热模式及第一电芯加热模式;

S700,比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值;电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时,依次进入电芯温度均衡模式及第一电芯加热模式;或者依次进入电芯温度均衡模式及第一电芯加热模式;

S800,比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值;在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时,进入电芯温度均衡模式。

24. 一种车辆,其特征在于,包括:如权利要求1至14任意一项所述的车用热管理系统。

车用热管理系统、车用热管理方法及车辆

技术领域

[0001] 本申请涉及车辆热管理领域,更具体而言,其涉及一种电动车辆的车用热管理系统及热管理方法。

背景技术

[0002] 随着车辆发展的日趋成熟,目前行业趋势已开始从多个研发方向来对车辆做出优化,以期进一步的提高性能、舒适性或者环境友好度。此类研发方向之一即为电动汽车。

[0003] 对于电动汽车而言,作为核心零部件之一,动力电池是电动汽车唯一的动力提供源,其性能、使用寿命直接影响电动车辆的整体性能。具有高能量密度的电池动力系统能满足为电动汽车提供足够高的续航里程。在此,所提及的高能量密度电池动力系统是指具有较小体积和重量且能提供较高能量的动力系统。目前普遍采用的三元锂电池能量密度较高,但是对工作温度有严苛的范围要求,同时其热失控温度也较低,这对车辆电池组的热管理系统要求也越来越高。为有效控制动力电池在使用过程中的工作温度范围,保证整个动力系统的安全性及使用寿命,需提供具有更高效换热能力且轻量化的电池动力热管理系统。

[0004] 现有内燃机车辆的热管理系统包括,压缩机、动力散热单元、交换单元、冷暖空调单元和整车控制单元,以上子单元在整车控制单元下完成设定控制。而电动车辆在以上单元的基础上,增加了额外的加热器、换热器、控制器等部件,使车辆的部件数量、成本增加的同时,其控制系统变得越来越复杂。

[0005] 因此,如何兼顾提供高效可靠的车用热管理系统,成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本申请的目的在于提供一种高效可靠的车用热管理系统。

[0007] 本申请的又一目的在于提供一种高效可靠的车用热管理方法。

[0008] 本申请的再一目的在于提供一种采用高效可靠的车用热管理系统的车辆。

[0009] 为实现本申请的目的,根据本申请的一个方面,提供一种车用热管理系统,其包括:流路切换阀;压缩机,所述压缩机的吸气口及排气口分别连接至所述流路切换阀;舱内热管理流路,其包括流体连通舱内换热器,关联至所述舱内换热器的第一风机,与连接至所述舱内换热器的第一节流元件;所述舱内热管理流路的第一端连接至所述流路切换阀;舱外热管理流路,其包括舱外换热器,关联至所述舱外换热器的第二风机,与连接至所述舱外换热器的第二节流元件;所述舱外热管理流路的第一端连接至所述流路切换阀;且所述舱外热管理流路的第二端连接至所述舱内热管理流路的第二端;以及至少一条电池模组热管理流路,其包括关联至电池模组的至少一个电芯的电芯换热器,与连接至所述电芯换热器的第三节流元件;所述电池模组热管理流路的第一端连接至所述流路切换阀;且所述电池模组热管理流路的第二端分别连接至所述舱内热管理流路的第二端、所述舱外热管理流路的第二端及所述流路切换阀;其中,所述流路切换阀用于切换所述压缩机吸气口、压缩机排

气口、舱内热管理流路、舱外热管理流路及所述电池模组热管理流路的通断与流向。

[0010] 可选地,所述舱内热管理流路上还设置有第一电磁阀,所述第一电磁阀受控地导通或断开所述舱内热管理流路。

[0011] 可选地,所述舱内热管理流路还包括串联至所述第一节流元件的第二电磁阀,以及与所述第一节流元件及所述第二电磁阀并联地第一单向阀;所述第一单向阀沿所述舱内热管理流路的第一端至第二端导通。

[0012] 可选地,所述舱内热管理流路还具有位于所述舱内换热器两端的第一温度传感器及第二温度传感器;所述车用热管理系统基于所述第一温度传感器和/或第二温度传感器来控制所述第一节流元件的开度和/或所述第一风机的转速。

[0013] 可选地,所述舱外热管理流路还包括串联至所述第二节流元件的第二单向阀,以及与所述第二节流元件及所述第二单向阀并联地第一单向干燥器;其中,所述第一单向干燥器沿所述舱外热管理流路的第一端至第二端导通,且所述第二单向阀沿所述舱外热管理流路的第二端至第一端导通。

[0014] 可选地,所述舱外热管理流路还包括:靠近所述舱外热管理流路的第二端并联设置的第三单向阀及第二单向干燥器;其中,所述第三单向阀沿所述舱外热管理流路的第一端至第二端导通,且所述第二单向干燥器沿所述舱外热管理流路的第二端至第一端导通。

[0015] 可选地,还包括连接所述舱外换热器出液端及所述压缩机吸气口的旁通支路;其上设置第三电磁阀,所述第三电磁阀受控地导通或断开所述旁通支路。

[0016] 可选地,所述舱外热管理流路还具有位于所述舱外换热器两端的第三温度传感器及第四温度传感器;所述车用热管理系统基于所述第三温度传感器和/或第四温度传感器来控制所述第二节流元件的开度和/或所述第二风机的转速。

[0017] 可选地,所述电池模组热管理流路上还设置有第四电磁阀,所述第四电磁阀受控地导通或断开所述电池模组热管理流路。

[0018] 可选地,所述电池模组热管理流路的第二端具有连接至所述舱内热管理流路的第二端及所述舱外热管理流路的第一支路;及连接至所述流路切换阀的第二支路;其中,所述第一支路上还包括串联至所述第三节流元件的第四单向阀,以及与所述第三节流元件及所述第四单向阀并联的第五单向阀,以及受控地导通或断开所述第一支路的第五电磁阀;所述第二支路上还包括受控地导通或断开所述第二支路的第六电磁阀。

[0019] 可选地,所述电池模组热管理流路还具有位于所述电芯换热器两端的第五温度传感器及第六温度传感器;所述车用热管理系统基于所述第五温度传感器和/或第六温度传感器来控制所述第三节流元件的开度。

[0020] 可选地,还包括加热元件,所述加热元件靠近所述电芯换热器布置。

[0021] 可选地,所述加热元件与所述电芯换热器集成为一体。

[0022] 可选地,在安装状态下,所述电芯换热器布置在车用电池下方。

[0023] 为实现本申请的目的,根据本申请的另一方面,还提供一种车用热管理方法,其用于如前所述的车用热管理系统,其包括:电芯温度均衡模式,通过调节所述第三节流元件的开度来调整流经各个电芯换热器中的制冷剂流量;和/或电芯冷却模式,调节流路切换阀,使制冷剂依次流经压缩机排气口、流路切换阀、舱外热管理流路、电池模组热管理流路、流路切换阀及压缩机吸气口;和/或第一电芯加热模式,调节流路切换阀,使制冷剂依次流经

压缩机排气口、流路切换阀、电池模组热管理流路、舱外热管理流路、流路切换阀及压缩机吸气口；和/或第二电芯加热模式，调节流路切换阀，使制冷剂依次流经压缩机排气口、流路切换阀、电池模组热管理流路、流路切换阀及压缩机吸气口。

[0024] 可选地，所述电芯温度均衡模式包括：基于电芯温度与高温预设阈值的偏差程度来控制所述压缩机的运行频率和/或第三节流元件的开度；且/或基于电芯温度与低温预设阈值的偏差程度来控制加热元件的开闭。

[0025] 可选地，所述电芯冷却模式包括：基于电芯温度来开启或结束所述电芯冷却模式；且/或基于设置在所述舱外换热器下游的温度传感器来控制所述第二风机的转速；且/或基于设置在所述电芯换热器下游的温度传感器来控制所述第三节流元件的开度。

[0026] 可选地，所述第一电芯加热模式包括：基于电芯温度来开启或结束所述第一电芯加热模式；且/或基于设置在所述舱外换热器下游的温度传感器来控制所述第二风机的转速和/或所述第二节流元件的开度；且/或基于设置在所述电芯换热器下游的温度传感器来控制所述压缩机的运行频率。

[0027] 可选地，所述车用热管理系统还包括连接所述舱外换热器出液端及所述压缩机吸气口的旁通支路；其上设置第三电磁阀；所述第一电芯加热模式包括：基于设置在所述舱外换热器下游的温度传感器来控制所述第三电磁阀的通断。

[0028] 可选地，所述第二电芯加热模式包括：基于第二电芯加热模式的运行时间来终止所述第二电芯加热模式；且/或基于设置在所述电芯换热器下游的温度传感器来控制所述压缩机的运行频率。

[0029] 可选地，所述车用热管理系统还包括靠近所述电芯换热器布置的加热元件，所述方法还包括：第三电芯加热模式，开启加热元件。

[0030] 可选地，所述第三电芯加热模式包括：基于电芯温度结束所述第二电芯加热模式；且/或基于电芯温度与环境温度与车用热管理系统工作温度的差值来控制所述加热元件的开启。

[0031] 可选地：S100，比较电芯温度与高温预设阈值；在电芯温度大于高温预设阈值时，执行S200，在电芯温度不大于高温预设阈值时，执行S400；S200，进入电芯冷却模式；S300，比较电芯温度与高温预设阈值的偏差程度与第一偏差预设阈值；在电芯温度与高温预设阈值的偏差程度大于第一偏差预设阈值时，进入电芯温度均衡模式；在电芯温度与高温预设阈值的偏差程度不大于第一偏差预设阈值时，执行S100；S400，比较电芯温度与低温预设阈值；在电芯温度大于低温预设阈值时，执行S500，在电芯温度不大于低温预设阈值时，执行S800；S500，比较环境温度与车用热管理系统下限工作温度；在环境温度小于车用热管理系统下限工作温度时，执行S600，在环境温度不小于车用热管理系统下限工作温度时，执行S700；S600，比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值；在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时，进入第三电芯加热模式；在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度不大于第二偏差预设阈值时，依次进入电芯温度均衡模式、第二电芯加热模式与第三电芯加热模式；或者依次进入电芯温度均衡模式、第三电芯加热模式及第一电芯加热模式；S700，比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值；电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时，依次进入电芯温度均衡模式及第一电芯加热模式；或者依次进入电芯温度均衡模式及第一电芯加热模式；

S800,比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值;在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时,进入电芯温度均衡模式。

[0032] 为实现本申请的目的,根据本申请的再一方面,提供一种车辆,其包括如前所述的车用热管理系统。

[0033] 根据本申请的车用热管理系统,通过将热泵回路同时应用于车辆的车舱内空气调节系统及其车用电池,尤其是动力电池的冷却系统内,提供了一种具有成本与控制优势的系统,且具有更高的能效、可靠性,并更为轻量化。

附图说明

[0034] 图1是本申请的车用热管理系统的—个实施例的系统示意图。

[0035] 图2是本申请的车用热管理方法的—个实施例在电芯温度均衡模式下的控制流程图。

[0036] 图3是本申请的车用热管理方法的—个实施例在电芯冷却模式下的控制流程图。

[0037] 图4是本申请的车用热管理方法的—个实施例在第一电芯加热均衡模式下的控制流程图。

[0038] 图5是本申请的车用热管理方法的—个实施例在第二电芯加热均衡模式下的控制流程图。

[0039] 图6是本申请的车用热管理方法的—个实施例在第三电芯加热均衡模式下的控制流程图。

[0040] 图7是本申请的车用热管理方法的—个实施例在制冷模式下的控制流程图。

[0041] 图8是本申请的车用热管理方法的—个实施例的控制流程图。

具体实施方式

[0042] 根据本申请的构想,在此结合附图提供—种车用热管理系统的实施例。参见图1,其示出了—种车用热管理系统。该车用热管理系统包括:流路切换阀111;压缩机110,压缩机110的吸气口及排气口分别连接至流路切换阀111;舱内热管理流路,其包括流体连通舱内换热器126,关联至舱内换热器126的第一风机124,与连接至舱内换热器126的第一节流元件121;舱内热管理流路的第一端连接至流路切换阀111;舱外热管理流路,其包括舱外换热器113,关联至舱外换热器113的第二风机114,与连接至舱外换热器113的第二节流元件118;舱外热管理流路的第一端连接至流路切换阀111;且舱外热管理流路的第二端连接至舱内热管理流路的第二端;以及至少—条电池模组热管理流路,其包括关联至电池模组的至少—个电芯的电芯换热器143,与连接至电芯换热器143的第三节流元件130;电池模组热管理流路的第一端连接至流路切换阀111;且电池模组热管理流路的第二端分别连接至舱内热管理流路的第二端、舱外热管理流路的第二端及流路切换阀111;其中,流路切换阀111用于切换压缩机110吸气口、压缩机110排气口、舱内热管理流路、舱外热管理流路及电池模组热管理流路的通断与流向。其中述及的节流元件均可以采用电子膨胀阀,其能够通过精准的调节冷媒流量来控制车用电池的工作温度。其中述及的压缩机可以是中高背压类型的压缩机,以提供足够的动力。

[0043] 在此种布置下,整车内的车用电池的热管理与车舱内环境的空气调节共用冷媒,

一方面减少中间换热过程,从而提高能量使用效率,另一方面将电池热管理系统集成到整车热管理系统中,减少了水泵、换热器等中间过程元件,对系统进行了优化、降低了成本;且此类相变冷媒可避免传统液冷系统冷却液泄漏带来的电池失控风险,提高了电池组的安全性能和使用寿命;另外,减少零部件的数量并由此提高了系统集成度,使其更为轻量化;且系统能够对电池模组中各个电芯进行针对性加热或冷却,具有更高的控制精度;且热泵回路还会带来更高的能效比与可靠性,为车辆的续航能力提高了支持。

[0044] 此外,由于流路切换阀120的存在,其可对换压缩机110的吸气口、压缩机110的排气口、舱内换热器126、舱外换热器113及电芯换热器143之间的流路进行切换与变向,在后文中的车用热管理方法内将会结合该热泵回路的不同工作模式来进行详述。

[0045] 如下将结合图1详述该车用热管理系统中的各条流路。

[0046] 首先,该舱内热管理流路上还设置有第一电磁阀128。此时,当需要导通该流路来为舱内换热器126进行制冷或制热时,将会控制第一电磁阀128保持导通状态;而当不再需要使用该流路来时,将会控制第一电磁阀128保持断开状态。具体而言,前文及后文中所述的电磁阀既可以选用上电导通且断电断开的型号,也可以选用电断开且断电导通的型号,下文将不再赘述。

[0047] 此外,舱内热管理流路还包括串联至第一节流元件121的第二电磁阀122,以及与第一节流元件121及第二电磁阀122并联的第一单向阀123;第一单向阀123沿舱内热管理流路的第一端至第二端导通。此时,当制冷剂从该舱内热管理流路的第一端流至第二端时,则其依次经过第一电磁阀128、舱内换热器126及第一单向阀123;而当制冷剂从该舱内热管理流路的第二端流至第一端时,则其依次经过第一节流元件121、第二电磁阀122、舱内换热器126及第一电磁阀128。

[0048] 再者,舱内热管理流路还具有位于舱内换热器126两端的第一温度传感器127及第二温度传感器125;这些温度传感器主要用于为系统控制提供参数,车用热管理系统将基于第一温度传感器127和/或第二温度传感器125来控制第一节流元件121的开度和/或第一风机124的转速。

[0049] 第二方面,该舱外热管理流路还包括串联至第二节流元件118的第二单向阀117,以及与第二节流元件118及第二单向阀117并联的第一单向干燥器116;其中,第一单向干燥器116沿舱外热管理流路的第一端至第二端导通,且第二单向阀117沿舱外热管理流路的第二端至第一端导通。此时,当制冷剂从该舱外热管理流路的第一端流至第二端时,则其依次经过舱外换热器113及第一单向干燥器116;而当制冷剂从该舱外热管理流路的第二端流至第一端时,则其依次经过第二节流元件118、第二单向阀117及舱外换热器113。

[0050] 在此基础上,该舱外热管理流路还包括:靠近舱外热管理流路的第二端并联设置的第三单向阀119及第二单向干燥器120;其中,第三单向阀119沿舱外热管理流路的第一端至第二端导通,且第二单向干燥器120沿舱外热管理流路的第二端至第一端导通。此时,当制冷剂从该舱外热管理流路的第一端流至第二端时,则其依次经过舱外换热器113、第一单向干燥器116及第三单向阀119;而当制冷剂从该舱外热管理流路的第二端流至第一端时,则其依次经过第二单向干燥器、第二节流元件118、第二单向阀117及舱外换热器113。

[0051] 此外,该舱外热管理流路还包括连接舱外换热器113出液端及压缩机110吸气口的旁通支路;其上设置第三电磁阀142,第三电磁阀142受控地导通或断开旁通支路。例如,若

舱外换热器113在制热模式下而出现过低温度,并导致结霜现象时,可导通该旁通支路,经由压缩机110排出的高温高压气相冷媒将直接流入舱外换热器113放热化霜,解除该结霜现象。

[0052] 再者,舱外热管理流路还具有位于舱外换热器113两端的第三温度传感器112及第四温度传感器115。这些温度传感器主要用于为系统控制提供参数,车用热管理系统基于第三温度传感器112和/或第四温度传感器115来控制第二节流元件118的开度和/或第二风机114的转速。

[0053] 第三方面,该电池模组热管理流路上还设置有第四电磁阀137,

此时,当需要导通该流路来为电芯换热器143进行制冷或制热时,将会控制第四电磁阀137保持导通状态;而当不再需要使用该流路来时,将会控制第四电磁阀137保持断开状态。

[0054] 可选地,电池模组热管理流路的第二端具有连接至舱内热管理流路的第二端及舱外热管理流路的第一支路及连接至流路切换阀111的第二支路。

[0055] 其中,第一支路上还包括串联至第三节流元件130的第四单向阀131,以及与第三节流元件130及第四单向阀131并联的第五单向阀132,以及受控地导通或断开第一支路的第五电磁阀129。此时,当制冷剂从该电池模组热管理流路的第一端流至第一支路的第二端时,则其依次经过第四电磁阀137、电芯换热器143、第五单向阀132及第五电磁阀129;而当制冷剂从第一支路的第二端流至该舱内热管理流路的第一端时,则其依次经过第五电磁阀129、第三节流元件130、第四单向阀131、电芯换热器143及第四电磁阀137。

[0056] 在第二支路上还包括受控地导通或断开第二支路的第六电磁阀139。例如,若车辆应用场景处于极寒状况下,而导致环境温度过低时,可导通该第二支路300,经由压缩机110排出的高温高压气相冷媒将直接流入第二换热器300放热,并对车用电池或车舱内环境进行加热,以满足车用电池启动或运转需求,以及车舱内用户的使用需求。此时,当制冷剂从该电池模组热管理流路的第一端流至第二支路的第二端时,则其依次经过第四电磁阀137、电芯换热器143、过滤器138及第六电磁阀139;而当制冷剂从第二支路的第二端流至该舱内热管理流路的第一端时,则其依次经过第六电磁阀139、过滤器138、电芯换热器143及第四电磁阀137。

[0057] 可选地,电池模组热管理流路还具有位于电芯换热器143两端的第五温度传感器136及第六温度传感器133。这些温度传感器主要用于为系统控制提供参数,车用热管理系统基于第五温度传感器136和/或第六温度传感器133来控制第三节流元件130的开度。

[0058] 此外,为进一步改善该热泵回路100对车用电池的加热或冷却效果,在安装状态下,还可将电芯换热器143布置在车用电池下方。

[0059] 同样可选地,还可在压缩机110的吸气口前设置气液分离器140来实现气液分离,以免液相制冷剂进入压缩机中而发生喘振。

[0060] 为避免在某些特殊情况下,例如极寒环境下,热泵回路所能提供的制热能力依然无法满足加热车用动力电池需要的问题。故该系统还可包括加热元件,加热元件靠近电芯换热器143布置。可选地,该加热元件与电芯换热器143集成为一体。在此,该加热元件400可通过主动控制来提供加热效果。例如,其可以是受控的PTC加热器。在实际应用中,由于外界温度和电池组热管理系统的影响,在电动车辆运行的过程中电池的温度会出现偏差。此时,该系统可以包括多个受控的PTC加热器,并分别用于为车用动力电池的不同区域进行加热。

在此种布置下,可以更为节能高效地对对车用动力电池中出现偏差的模组进行定点加热,这可避免车辆运行过程中电池组间出现温差偏差过大的情况,保证电池组电芯的整体一致性和寿命。更具体而言,考虑到车辆内结构空间的限制,还可将加热元件400与第二换热器140集成为一体,以便提高整车中热管理系统的集成度。

[0061] 此外,根据本申请的另一方面,在此还提供一种车用热管理方法,其与前述任意实施例或其组合中述及车用热管理系统结合使用,以获取更佳效果;也可与其他类型的车用热管理系统结合使用,只要该车用热管理系统具有实现相应模式的硬件及连接方式即可。

[0062] 参见图2,该方法包括电芯温度均衡模式,其主要通过调节第三节流元件130的开度来调整流经各个电芯换热器143中的制冷剂流量。具体而言,电芯温度均衡模式包括:基于电芯温度与高温预设阈值的偏差程度来控制压缩机110的运行频率和/或第三节流元件130的开度;且/或基于电芯温度与低温预设阈值的偏差程度来控制加热元件的开闭。其中,电芯温度均衡包括加热均衡与冷却均衡,且在模式初期通过判断电芯温度与高温预设阈值及低温预设阈值的偏差程度来判断进入冷却均衡或加热均衡模式。例如,当电芯温度高于高温预设阈值,且电芯温度偏差大于第一预设阈值时,系统将控制压缩机提升频率,并控制第三节流元件增大开度来改善流过温度偏高的电芯支路的制冷剂流量。又如,当电芯温度低于低温预设阈值,且电芯温度偏差大于第二预设阈值时,系统将控制加热元件开启来改善温度偏低的电芯状况。再如,当电芯温度既不高于高温预设阈值,又不低于低温预设阈值,且电芯温度偏差大于第二预设阈值时,系统将控制第三节流元件增大开度来改善流过温度偏高的电芯支路的制冷剂流量。

[0063] 参见图3,该方法还包括电芯冷却模式,其主要通过调节流路切换阀111,使制冷剂依次流经压缩机110排气口、流路切换阀111、舱外热管理流路、电池模组热管理流路、流路切换阀111及压缩机110吸气口。具体而言,该电芯冷却模式包括:基于电芯温度来开启或结束电芯冷却模式;且/或基于设置在舱外换热器113下游的温度传感器来控制第二风机114的转速;且/或基于设置在电芯换热器143下游的温度传感器来控制第三节流元件130的开度。其中,在压缩机110启动后,控制第四电磁阀137及第五电磁阀129开启,且控制第一电磁阀128、第二电磁阀122、第三电磁阀142及第六电磁阀139关闭。压缩机110将制冷剂压缩为高温高压的气体状态,然后进入流路切换阀111(端口1至端口2),并通过舱外换热器113。第四温度传感器115感测温度并与设定阈值 t_1 进行比较,并判断第二风机114是否运转,此后高温高压的液态制冷剂经过第一单向干燥器116、第三单向阀119、第五电磁阀129。该流路可进一步地在第一单向干燥器116及第二节流元件118之后、且在第三单向阀119及第二单向干燥器120之前加入过冷器以提高系统效率。此后制冷剂流入第三节流元件130,并通过设置在电芯换热器143之后的第五温度传感器136来控制第三节流元件130的开度,进而控制通过电芯换热器143的制冷剂流量来达成为电池模组或电芯提供合适的降温效果,此后制冷剂在流过流路切换阀111(端口4至端口3),并在气液分离器140内进行分离后回到压缩机110。

[0064] 参见图4,该方法还包括第一电芯加热模式,其主要通过调节流路切换阀111,使制冷剂依次流经压缩机110排气口、流路切换阀111、电池模组热管理流路、舱外热管理流路、流路切换阀111及压缩机110吸气口。具体而言,该第一电芯加热模式包括:基于电芯温度来开启或结束第一电芯加热模式;且/或基于设置在舱外换热器113下游的温度传感器来控制

第二风机114的转速和/或第二节流元件118的开度;且/或基于设置在电芯换热器143下游的温度传感器来控制压缩机110的运行频率。其中,在压缩机110启动后,控制第四电磁阀137及第五电磁阀129开启,且控制第一电磁阀128、第二电磁阀122、第三电磁阀142及第六电磁阀139关闭。压缩机110将制冷剂压缩为高温高压的气体状态,然后进入流路切换阀111(端口1至端口4),并通过电芯换热器143,从而给电池模组或电芯进行加热。第六温度传感器133感测温度并与设定阈值 t_5 进行比较,并判断是否需要调整压缩机110的运行频率,此后高温高压的液态制冷剂经过第五单向阀132、第五电磁阀129、第二单向干燥器120。该流路可进一步地在第一单向干燥器116及第二节流元件118之后、且在第三单向阀119及第二单向干燥器120之前加入过冷器以提高系统效率。此后制冷剂流入第二节流元件118及第二单向阀117,制冷剂通过舱外换热器113来与外界环境进行热交换。通过设置在舱外换热器113之后的第三温度传感器112来控制第二节流元件118的开度及第二封机114的转速,进而控制通过电芯换热器143的制冷剂流量来达成为电池模组或电芯提供合适的加热效果,此后制冷剂在流过流路切换阀111(端口2至端口3),并在气液分离器140内进行分离后回到压缩机110。

[0065] 可选地,在车用热管理系统具有连接舱外换热器113出液端及压缩机110吸气口的其上设置第三电磁阀142旁通支路时,第一电芯加热模式还包括:基于设置在舱外换热器113下游的温度传感器来控制第三电磁阀142的通断。此时,当第三温度传感器112感测到温度过低时,流路切换阀111切换成端口1至端口2导通,第三电磁阀142开启,使得高温高压的制冷剂直接进入舱外换热器113来进行除霜,且随后经由流路切换阀111(端口4至端口3)回到压缩机110。

[0066] 参见图5,该方法还包括第二电芯加热模式,调节流路切换阀111,使制冷剂依次流经压缩机110排气口、流路切换阀111、电池模组热管理流路、流路切换阀111及压缩机110吸气口。具体而言,该第二电芯加热模式包括:基于第二电芯加热模式的运行时间来终止第二电芯加热模式;且/或基于设置在电芯换热器143下游的温度传感器来控制压缩机110的运行频率。其中,其中,在压缩机110启动后,控制第四电磁阀137及第六电磁阀139开启,且控制第一电磁阀128、第二电磁阀122、第三电磁阀142及第五电磁阀129关闭。压缩机110将制冷剂压缩为高温高压的气体状态,然后进入流路切换阀111(端口1至端口4),并通过电芯换热器143,从而给电池模组或电芯进行加热。第六温度传感器133感测温度并与设定阈值 t_{10} 进行比较,并判断是否需要调整压缩机110的运行频率,此后高温高压的液态制冷剂流至气液分离器140内进行分离后回到压缩机110。此外,应将第六电磁阀139的导通时间与该模式的设定运行时间进行比较,在到达设置值时终止该第二电芯加热模式。

[0067] 参见图6,在车用热管理系统具有靠近电芯换热器143布置的加热元件时,该方法还包括第三电芯加热模式,开启加热元件。具体而言,该第三电芯加热模式包括:基于电芯温度结束第二电芯加热模式;且/或基于电芯温度与环境温度与车用热管理系统工作温度的差值来控制加热元件的开启。其中,通过比较电芯温度与低温预设阈值,并比较环境温度与车用热管理系统工作温度的差值来确定是否需要开启加热元件。当电芯温度低于低温预设阈值,且环境温度低于车用热管理系统下限工作温度时,开启加热元件;且当电芯温度升高至高于其预设阈值时,关闭加热元件。

[0068] 可选地,参见图7,作为车辆的空气调节常规功能,该方法还包括常规的车辆空调

制冷模式。其中,在压缩机110启动后,控制第一电磁阀128及第二电磁阀122开启,且控制第三电磁阀142、第四电磁阀137、第五电磁阀129及第六电磁阀139关闭。压缩机110将制冷剂压缩为高温高压的气体状态,然后进入流路切换阀111(端口1至端口2),并通过舱外换热器113;第四温度传感器115感测温度并与设定阈值 t_1 进行比较,并判断第二风机114是否运转,此后高温高压的液态制冷剂经过第一单向干燥器116、第三单向阀119、第五电磁阀129。该流路可进一步地在第一单向干燥器116及第二节流元件118之后、且在第三单向阀119及第二单向干燥器120之前加入过冷器以提高系统效率。此后制冷剂流入第一节流元件121,并通过设置在舱内换热器126之后的第一温度传感器127来控制第一节流元件121的开度与第一风机124的转速,进而控制通过舱内换热器126的制冷剂流量来达成为车舱空间提供合适的降温效果,此后制冷剂再一次流过第一电磁阀128与流路切换阀111(端口4至端口3),并在气液分离器140内进行分离后回到压缩机110。

[0069] 应当知道的是,在前述模式的执行不存在冲突的情况下,可以兼顾使用空气调节功能及电池某组的加热/冷却功能。例如,空调制冷模式及第一电芯加热模式;空调制冷模式及第三电芯加热模式等等。

[0070] 参见图8,如下还提供了一种前述方式的应用实施例,其示出了在不同情形下对不同方法的应用场景。其中,执行S100,比较电芯温度与高温预设阈值;在电芯温度大于高温预设阈值时,执行S200,在电芯温度不大于高温预设阈值时,执行S400;S200,进入电芯冷却模式;S300,比较电芯温度与高温预设阈值的偏差程度与第一偏差预设阈值;在电芯温度与高温预设阈值的偏差程度大于第一偏差预设阈值时,进入电芯温度均衡模式;在电芯温度与高温预设阈值的偏差程度不大于第一偏差预设阈值时,执行S100;S400,比较电芯温度与低温预设阈值;在电芯温度大于低温预设阈值时,执行S500,在电芯温度不大于低温预设阈值时,执行S800;S500,比较环境温度与车用热管理系统下限工作温度;在环境温度小于车用热管理系统下限工作温度时,执行S600,在环境温度不小于车用热管理系统下限工作温度时,执行S700;S600,比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值;在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时,进入第三电芯加热模式;在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度不大于第二偏差预设阈值时,依次进入电芯温度均衡模式、第二电芯加热模式与第三电芯加热模式;或者依次进入电芯温度均衡模式、第三电芯加热模式及第一电芯加热模式;S700,比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值;电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时,依次进入电芯温度均衡模式及第一电芯加热模式;或者依次进入电芯温度均衡模式及第一电芯加热模式;S800,比较电芯温度与低温预设阈值的偏差程度与第二偏差预设阈值;在电芯温度与低温预设阈值的偏差程度大于第二偏差预设阈值时,进入电芯温度均衡模式。

[0071] 此外,虽然图中未示出,在此还提供一种车辆,其包括前述任意实施例或其组合中所述及的车用热管理系统。

[0072] 以上例子主要说明了车用热管理系统、车用热管理方法及车辆。尽管只对其中一些本申请的实施方式进行了描述,但是本领域普通技术人员应当了解,本申请可以在不偏离其主旨与范围内以许多其他的形式实施。因此,所展示的例子与实施方式被视为示意性的而非限制性的,在不脱离如所附各权利要求所定义的本申请精神及范围的情况下,本申请可能涵盖各种的修改与替换。

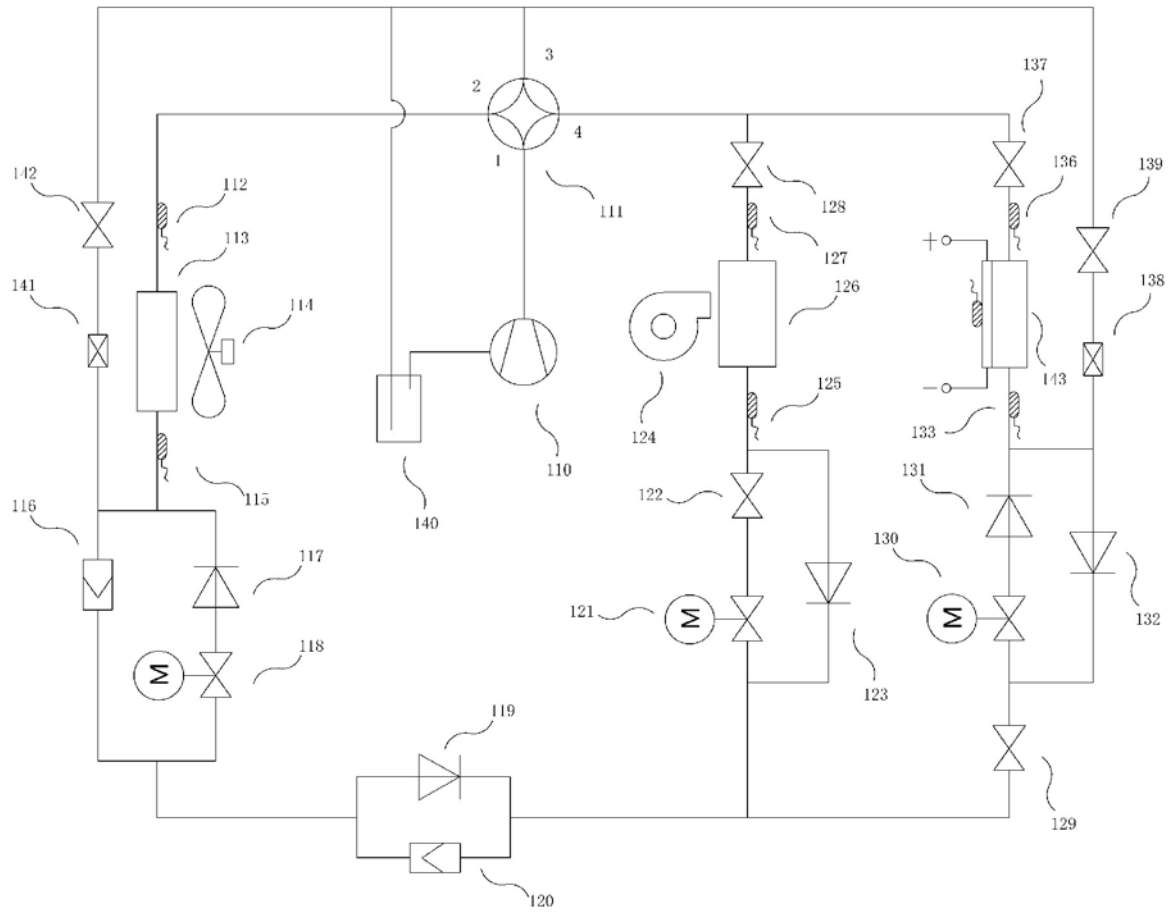


图 1

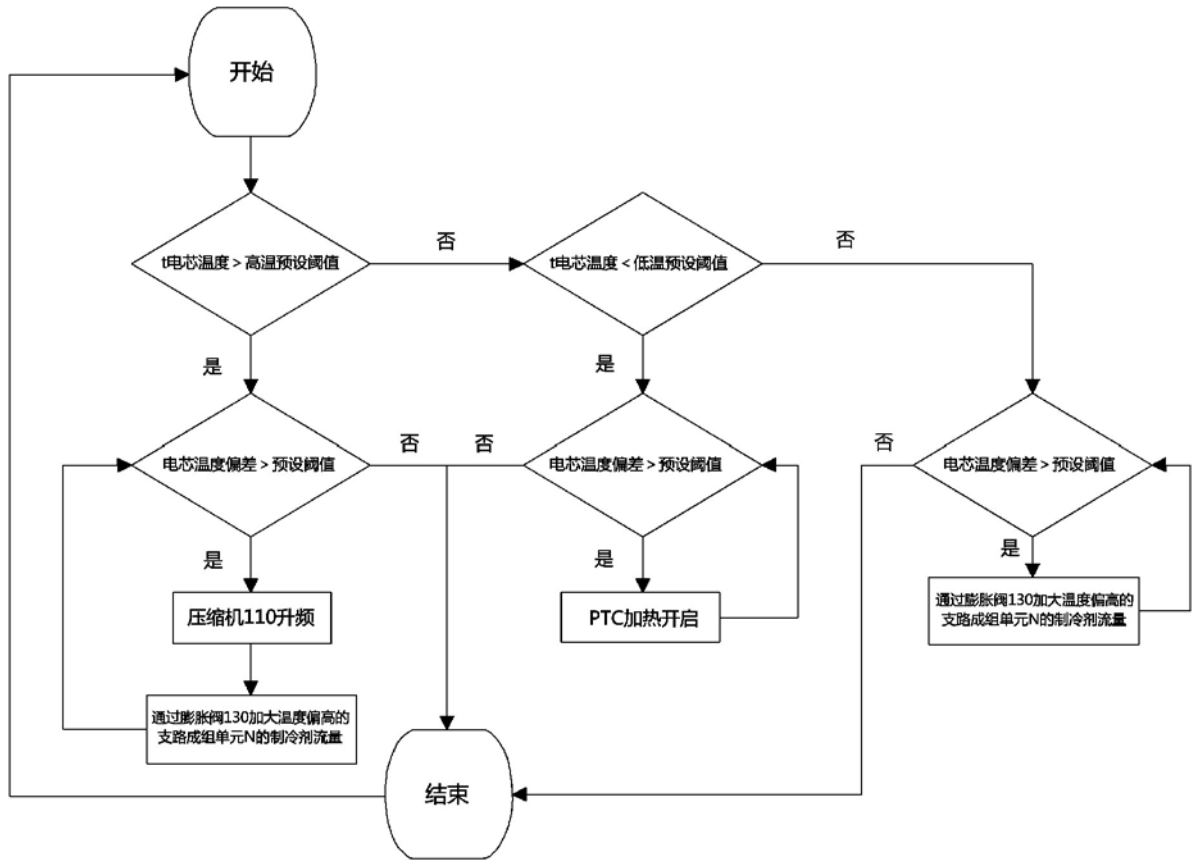


图 2

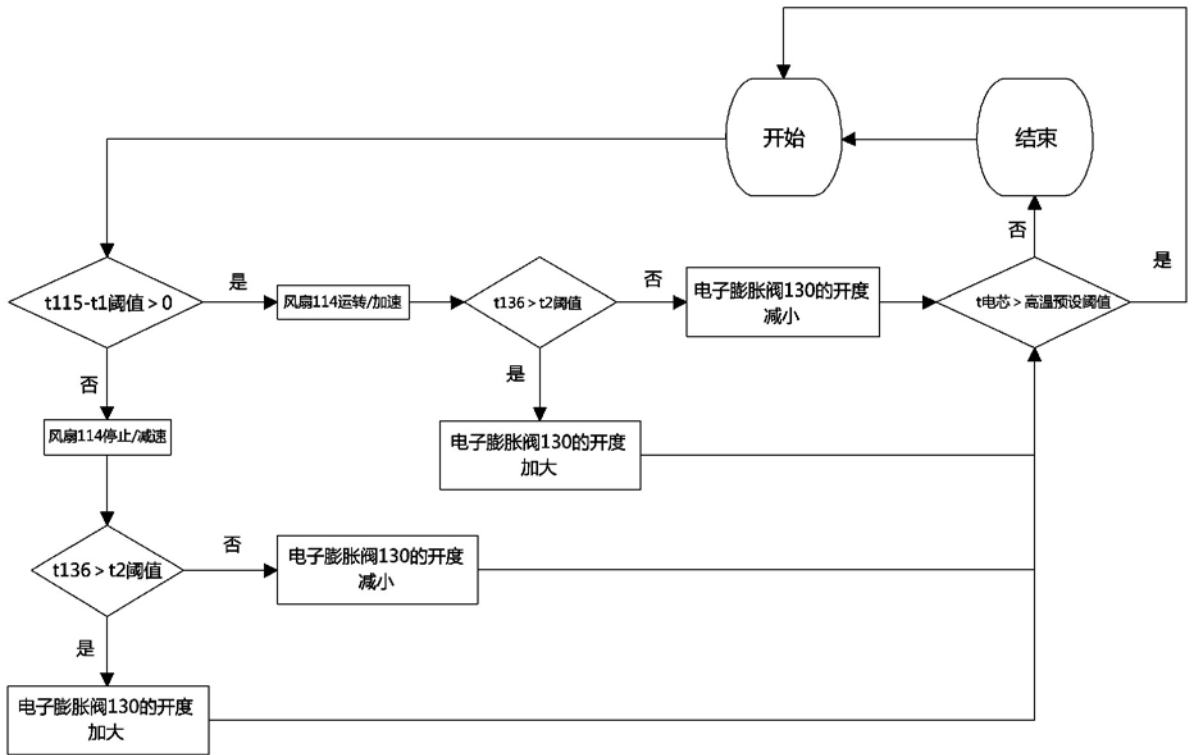


图 3

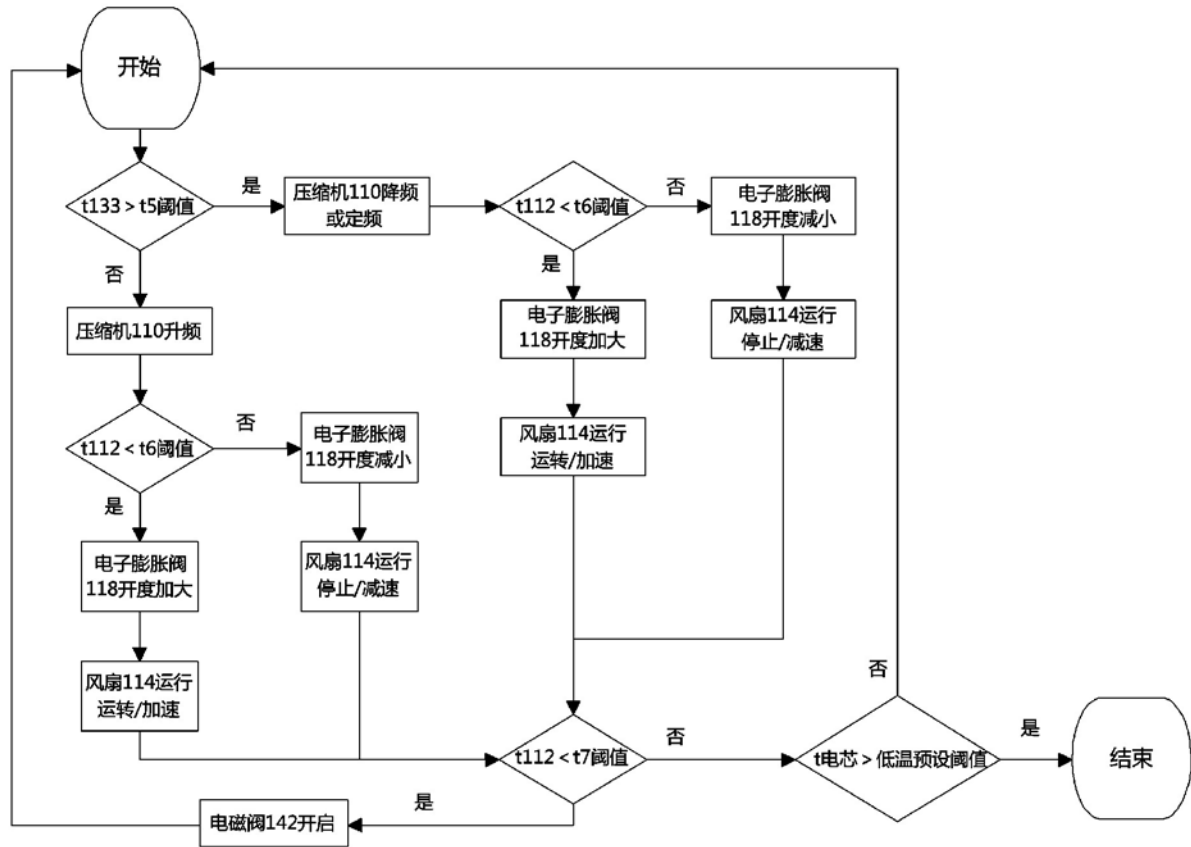


图 4

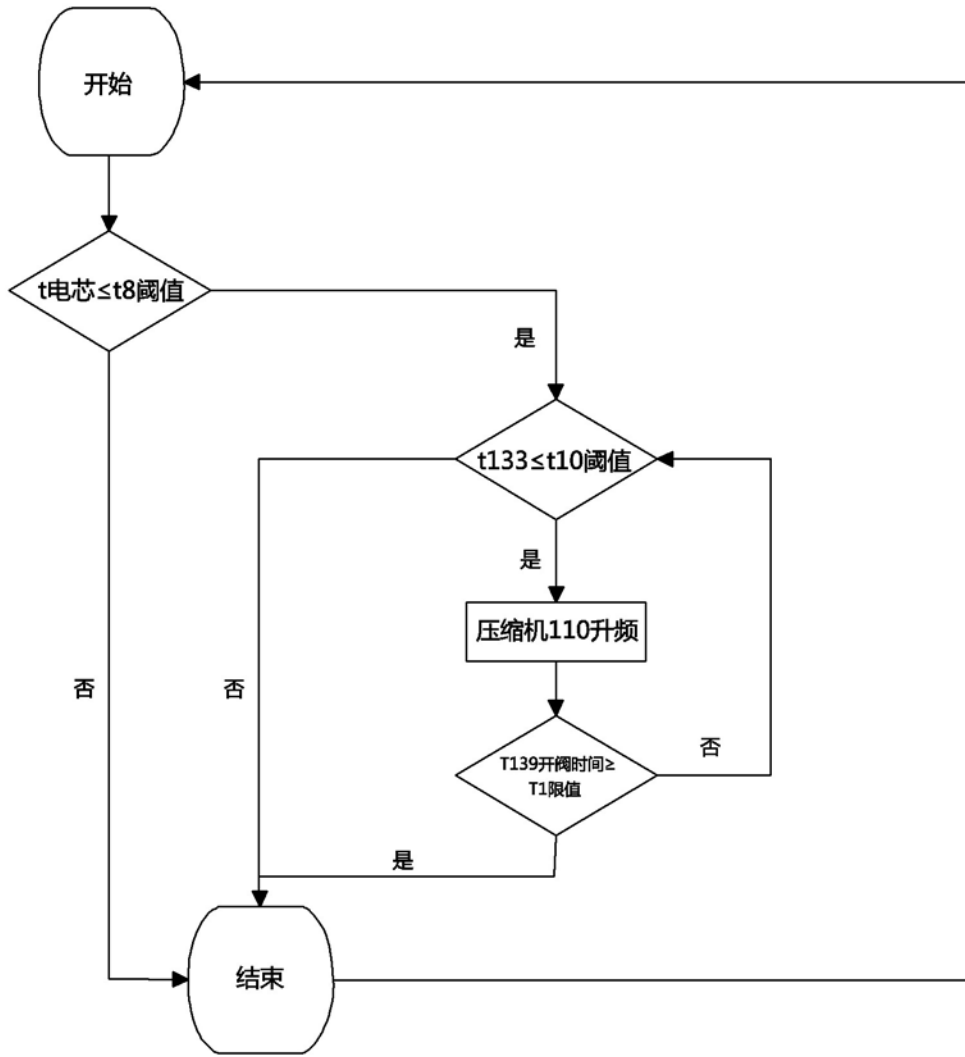


图 5

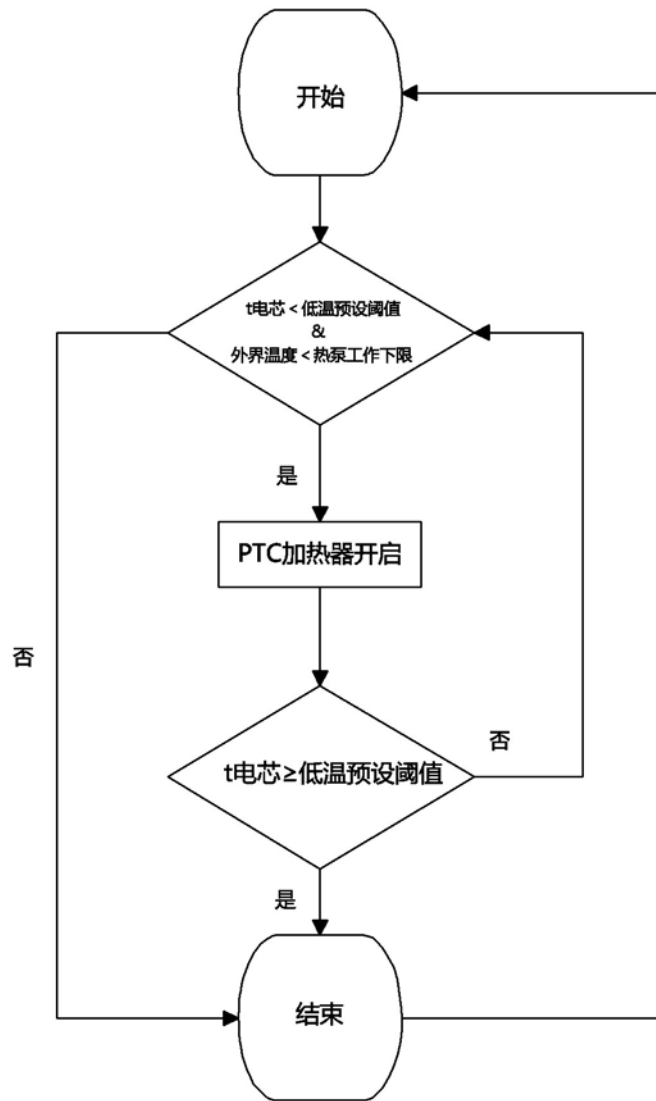


图 6

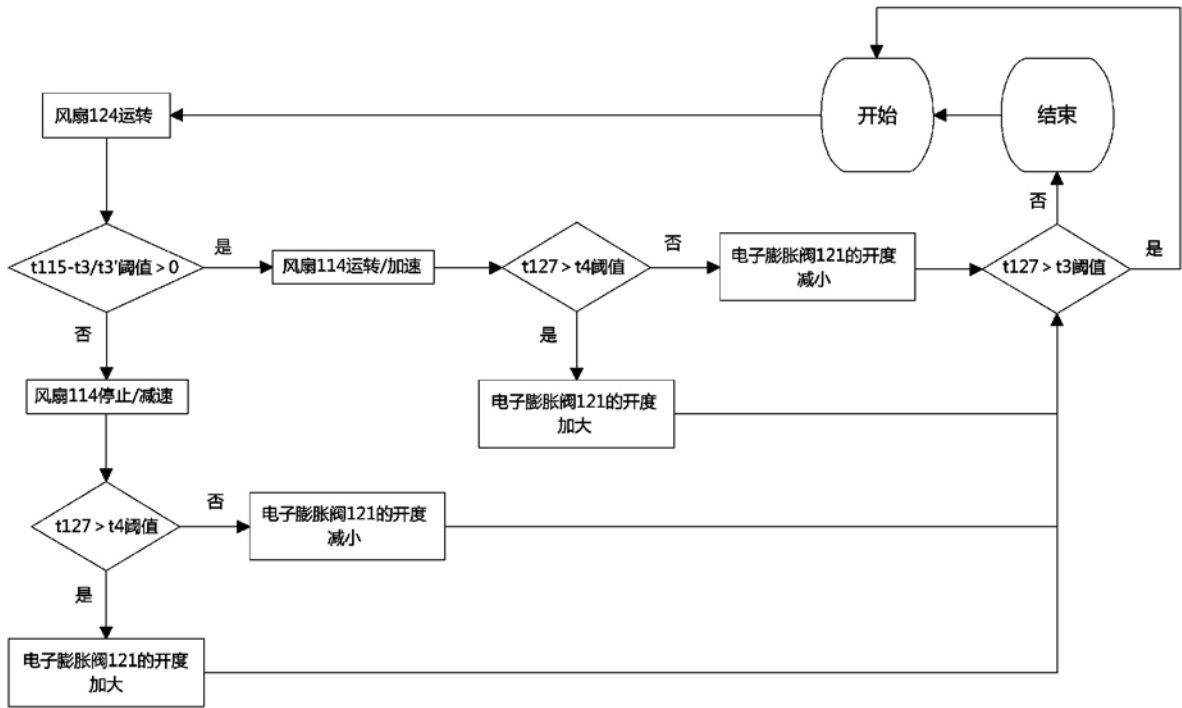


图 7

