



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106532178 B

(45)授权公告日 2019.05.17

(21)申请号 201610974824.8

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2016.11.04

H01M 10/635(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01M 10/6563(2014.01)

申请公布号 CN 106532178 A

H01M 10/6567(2014.01)

(43)申请公布日 2017.03.22

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

(73)专利权人 北京汽车股份有限公司

地址 100021 北京市顺义区顺通路25号5幢

(56)对比文件

CN 204558619 U,2015.08.12,

CN 105576321 A,2016.05.11,

CN 101950823 A,2011.01.19,

US 2009/0075160 A1,2009.03.19,

CN 105206896 A,2015.12.30,

(72)发明人 朱冬清 封云 陈雨 张辉

张新义

审查员 蔡志龙

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务
所(普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

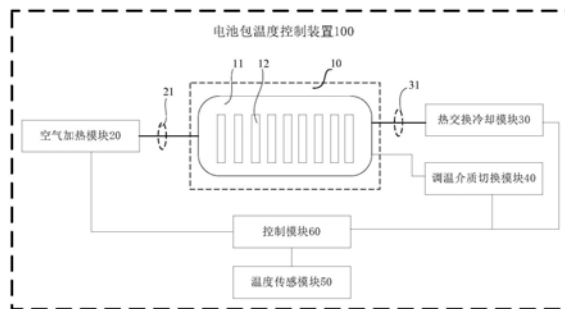
权利要求书5页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

电池包温度控制装置和温度控制方法以及
车辆

(57)摘要

本发明公开了一种电池包温度控制装置,该装置包括电池包模块、空气加热模块、热交换冷却模块、调温介质切换模块、温度传感模块和控制模块,其中,电池包模块包括电池包体;空气加热模块用于加热空气并使得热空气通过气体管路在空气加热模块与电池包体之间循环;热交换冷却模块用于控制冷却液通过液体管路在热交换冷却模块与电池包体之间循环并冷却该冷却液;调温介质切换模块用于切换电池包体内的调温介质的类型;温度传感模块用于检测电池包模块所处的环境温度;控制模块根据环境温度控制空气加热模块、热交换冷却模块和调温介质切换模块。该装置,可以调节电池包工作于适宜温度,延长电池寿命。本发明还公开一种电池包温度控制方法和车辆。



1. 一种电池包温度控制装置,其特征在于,包括:

电池包模块,所述电池包模块包括电池包体,所述电池包体内限定出容纳空间,所述容纳空间内容纳有多个电池单体,每个电池单体的周围可流经调温介质;

空气加热模块,所述空气加热模块通过气体管路与所述电池包模块相连,用于加热空气,并使得热空气通过所述气体管路在所述空气加热模块与所述电池包体之间循环;

热交换冷却模块,所述热交换冷却模块通过液体管路与所述电池包模块相连,用于控制冷却液通过所述液体管路在所述热交换冷却模块与所述电池包体之间循环;

调温介质切换模块,所述调温介质切换模块与所述电池包模块相连,用于切换所述电池包体内的调温介质的类型;

温度传感模块,用于检测电池包模块所处的环境温度;

控制模块,用于根据所述环境温度控制所述空气加热模块、所述热交换冷却模块和所述调温介质切换模块以调节所述电池包体内调温介质的温度;

所述电池包模块还包括:第一介质管路和第二介质管路,其中,所述第一介质管路的第一端设置第一管路阀,所述第一管路阀与第一气体支路的一端连接,所述第一介质管路的第二端设置第二管路阀,所述第二管路阀与第一液体支路的一端连接,所述第一介质管路的第三端与所述电池包体连通,所述第二介质管路的第一端设置第三管路阀,所述第三管路阀与第二气体支路的一端连接,所述第二介质管路的第二端设置第四管路阀,所述第四管路阀与第二液体支路的一端连接,所述第二介质管路的第三端与所述电池包体连通;

其中,所述第一气体支路和所述第二气体支路构成所述气体管路,所述第一液体管路和所述第二液体管路构成所述液体管路。

2. 如权利要求1所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述容纳空间被分割为多个隔间,每个隔间内分布有多个电池单体,且每个隔间与所述第一介质管路的第三端相连,其中,每个隔间与所述第一介质管路的第三端之间设置流量控制阀,所述流量控制阀用于控制进入对应隔间内的调温介质的流量。

3. 如权利要求1所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述电池包模块还包括:

隔热壳体,所述隔热壳体位于所述电池包体的外部,所述隔热壳体与所述电池包体的外部限定出隔热腔。

4. 如权利要求3所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述电池包温度控制装置还包括:

电池包自调温控制模块,所述电池包自调温控制模块与所述隔热腔相连,所述控制模块根据所述环境温度控制所述电池包自调温控制模块,以使所述电池自调温控制模块存储所述隔热腔内的导热介质或者输出所述导热介质至所述隔热腔。

5. 如权利要求4所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述电池包自调温控制模块包括:

储液罐,所述储液罐分别通过输入管路和输出管路与所述隔热腔相连;

第一开关阀,第一开关阀设置在所述输入管路上,所述控制模块还用于,在所述环境温度低于第一温度阈值且高于第二温度阈值时,控制所述第一开关阀开启以使所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内以存储,其中,所述第一温度阈值大于所述第二温度阈值。

6. 如权利要求5所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述电池包自调温控制模块

还包括：

真空泵和第二开关阀，所述真空泵分别与所述隔热腔和大气连接，所述第二开关阀设置在所述真空泵与所述隔热腔之间，在所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内之后，所述控制模块控制所述第一开关阀关闭，并控制所述真空泵和所述第二开关阀开启以对所述隔热腔进行抽真空。

7. 如权利要求6所述的电池包温度控制装置，其特征在于，所述电池包自调温控制模块还包括：

第一水泵和第三开关阀，所述第一水泵设置在所述输出管路上，所述第三开关阀设置在所述输出管路上，所述控制模块还用于，在所述环境温度高于所述第一温度阈值且低于第三温度阈值时，控制所述第一水泵和所述第二开关阀开启以泵出所述储液罐内的导热介质至所述隔热腔内。

8. 如权利要求1所述的电池包温度控制装置，其特征在于，所述调温介质切换模块包括：

液体储存箱和第四开关阀，所述液体储存箱的输入口与所述第二液体支路连通，所述第四开关阀设置在所述第二液体支路上，所述液体储存箱的输出口与所述第一液体支路连通；

第二水泵，所述第二水泵设置在第二液体支路上。

9. 如权利要求8所述的电池包温度控制装置，其特征在于，所述调温介质切换模块还包括：泄压阀，所述泄压阀设置在所述液体储存箱上。

10. 如权利要求8所述的电池包温度控制装置，其特征在于，所述空气加热模块包括：

加热单元，所述加热单元包括加热器和加热腔，所述加热器用于加热所述加热腔内的空气，所述加热腔的一端与所述第一气体支路的另一端相连，所述加热腔的另一端与所述第二气体支路的另一端相连；

加热风机，所述加热风机设置在所述第一气体支路上，用于控制所述加热腔内的热空气通过所述第一气体支路和第二气体支路在所述加热腔与所述电池包体之间循环。

11. 如权利要求10所述的电池包温度控制装置，其特征在于，

在所述环境温度低于第二温度阈值且车辆启动时，所述控制模块控制第一管路阀、所述第二管路阀和所述第三管路阀关闭，并控制所述第四管路阀、所述第四开关阀和所述第二水泵开启以将所述电池包体内的冷却液输入至所述液体储存箱内，以及，在所述冷却液输入至所述液体储存箱内之后，控制所述第四开关阀、所述第二水泵、所述第四管路阀关闭，并控制所述第一管路阀和所述第三管路阀开启，控制所述加热器和所述加热风机运行，其中，所述第二温度阈值小于第一温度阈值。

12. 如权利要求11所述的电池包温度控制装置，其特征在于，所述电池包温度控制装置还包括：

电池温度检测模块，用于检测电池单体的工作温度；

所述液体储存箱为液体保温箱，所述液体保温箱通过保温管路与所述车辆的驱动电机连接，加热管路上设置第五开关阀。

13. 如权利要求12所述的电池包温度控制装置，其特征在于，

在所述电池单体的工作温度高于所述第二温度阈值时，所述控制模块控制所述加热器

和所述加热风机停止,并控制所述第一管路阀和所述第三管路阀关闭,控制所述第二管路阀、所述第四管路阀、所述第四开关阀和所述第二水泵开启,控制所述第五开关阀开启以使所述液体保温箱内的冷却液通过所述保温管路被所述驱动电机产生的热量加热,并使得冷却液在所述液体保温箱与所述电池包体之间循环。

14. 如权利要求12所述的电池包温度控制装置,其特征在于,

在所述电池单体的工作温度高于所述第二温度阈值时,所述控制模块控制所述加热器和所述加热风机停止,并控制所述第一管路阀和所述第三管路阀关闭;

在所述车辆行驶时,所述控制模块控制所述第五开关阀开启,以使所述液体保温箱内的冷却液在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环,以及,在所述电池单体的工作温度低于所述第二温度阈值时,所述控制模块控制所述第二管路阀和所述第四管路阀、所述第四开关阀、第二水泵开启,以将所述液体保温箱内的冷却液输出至所述电池包体内。

15. 如权利要求8所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述液体储存箱为液体保温箱,在车辆行驶预设时间之后停车时,所述控制模块控制所述第四管路阀、所述第二水泵和所述第四开关阀开启,以使所述电池包体内的冷却液存储至所述液体保温箱内。

16. 如权利要求8所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述热交换冷却模块包括:

散热器和冷却风扇,所述散热器的一端与所述第二液体支路的另一端相连,所述散热器的另一端与所述第一液体支路的另一端相连,在所述环境温度高于第三温度阈值且低于第四温度阈值时,所述第三温度阈值大于第一温度阈值且小于所述第四温度阈值,所述控制模块控制所述第一管路阀、所述第三管路阀关闭,并控制所述第二管路阀、所述第四管路阀、所述第二水泵和所述冷却风扇开启,以使所述冷却液在所述电池包体与所述散热器之间循环。

17. 如权利要求16所述的电池包温度控制装置,其特征在于,

所述液体储存箱为液体保温箱,所述液体保温箱通过保温管路与车辆的驱动电机连接,加热管路上设置第五开关阀,所述第五开关阀开启时,所述液体保温箱内的冷却液通过所述保温管路在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环;

所述控制模块还用于,控制所述第五开关阀和所述第四开关阀开启,以使所述冷却液在所述电池包体、所述驱动电机、所述液体保温箱和所述散热器之间循环。

18. 如权利要求16或17所述的电池包温度控制装置,其特征在于,所述热交换冷却模块还包括:

热交换器和压缩机,所述热交换器设置在所述第一液体支路上,所述压缩机对流经所述热交换器的冷却液进行制冷,在所述环境温度高于所述第四温度阈值时,所述控制模块控制第一管路阀、所述第三管路阀关闭,并控制所述第二管路阀、所述第四管路阀、所述第二水泵、所述冷却风扇和所述压缩机开启,所述第四温度阈值大于所述第三温度阈值。

19. 如权利要求1所述的电池包温度控制装置,其特征在于,每个电池单体均被绝缘密封的薄膜层包裹。

20. 一种基于权利要求1所述的电池包温度控制装置的控制方法,其特征在于,所述电池包温度控制装置包括电池包模块,所述电池包模块包括电池包体,所述电池包体内限定出容纳空间,所述容纳空间内容纳有多个电池单体,每个电池单体的周围可流经调温介质,所述电池包模块还包括:第一介质管路和第二介质管路,其中,所述第一介质管路的第一端

设置第一管路阀,所述第一管路阀与第一气体支路的一端连接,所述第一介质管路的第二端设置第二管路阀,所述第二管路阀与第一液体支路的一端连接,所述第一介质管路的第三端与所述电池包体连通,所述第二介质管路的第一端设置第三管路阀,所述第三管路阀与第二气体支路的一端连接,所述第二介质管路的第二端设置第四管路阀,所述第四管路阀与第二液体支路的一端连接,所述第二介质管路的第三端与所述电池包体连通,其中,所述第一气体支路和所述第二气体支路构成所述气体管路,所述第一液体管路和所述第二液体管路构成所述液体管路,所述电池包温度控制装置还包括:通过气体管路与所述电池包模块相连的空气加热模块、通过液体管路与所述电池包模块相连的热交换冷却模块、用于切换电池包体内的调温介质的类型的调温介质切换模块,所述控制方法包括:

检测电池包模块所处的环境温度;

根据所述环境温度控制所述空气加热模块、所述热交换冷却模块和所述调温介质切换模块以调节所述电池包体内调温介质的温度。

21. 如权利要求20所述的控制方法,其特征在于,所述电池包模块还包括位于所述电池包体外围的隔热腔,所述电池包温度控制装置还包括电池包自调温控制模块,所述电池包自调温控制模块包括与所述隔热腔相连的储液罐和第一开关阀,所述控制方法还包括:

在所述环境温度低于第一温度阈值且高于第二温度阈值时,控制所述第一开关阀开启以使所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内以存储,其中,所述第一温度阈值大于所述第二温度阈值。

22. 如权利要求21所述的控制方法,其特征在于,所述电池包自调温控制模块还包括真空泵,所述控制方法还包括:

在所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内之后,控制所述真空泵开启以对所述隔热腔进行抽真空。

23. 如权利要求21或22所述的控制方法,其特征在于,所述电池包自调温控制模块还包括第一水泵,所述控制方法还包括:

在所述环境温度高于所述第一温度阈值且低于第三温度阈值时,控制所述第一水泵开启以泵出所述储液罐内的导热介质至所述隔热腔内。

24. 如权利要求20所述的控制方法,其特征在于,所述调温介质切换模块包括液体储存箱,根据所述环境温度控制所述空气加热模块、所述热交换冷却模块和所述调温介质切换模块以调节所述电池包体内调温介质的温度,进一步包括:

在所述环境温度低于第二温度阈值且车辆启动时,控制所述电池包体内的冷却液存储于所述液体储存箱内,所述第二温度阈值小于第一温度阈值;

控制所述空气加热模块进行加热并通过加热风机将加热空气通过所述气体管路在所述空气加热模块与所述电池包体之间循环。

25. 如权利要求24所述的控制方法,其特征在于,所述液体储存箱为液体保温箱,且所述液体保温箱通过保温管路与所述车辆的驱动电机连接,所述控制方法还包括:

检测电池单体的工作温度;

在所述电池单体的工作温度高于所述第二温度阈值时,控制所述空气加热模块停止加热;

控制所述液体保温箱内的冷却液在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环,并控制

冷却液在所述液体保温箱与所述电池包体之间循环。

26. 如权利要求25所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

在所述车辆行驶时,控制所述液体保温箱内的冷却液在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环;以及

在所述电池单体的工作温度低于所述第二温度阈值时,控制所述液体保温箱内的冷却液输出至所述电池包体内。

27. 如权利要求26所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:

在所述车辆行驶预设时间之后停车时,控制所述电池包体内的冷却液储存于所述液体保温箱内。

28. 如权利要求24所述的控制方法,其特征在于,所述热交换冷却模块包括散热器和冷却风扇,所述控制方法还包括:

在所述环境温度高于第三温度阈值且低于第四温度阈值时,控制所述冷却风扇开启以使所述冷却风扇向所述散热器吹风,并控制冷却液在所述电池包体与所述散热器之间循环,其中,第三温度阈值大于第一温度阈值。

29. 如权利要求28所述的控制方法,其特征在于,所述液体储存箱为液体保温箱,所述液体保温箱通过保温管路与所述车辆的驱动电机连接,还包括:

控制所述冷却液在所述电池包体、所述驱动电机、所述液体保温箱和所述散热器之间循环。

30. 如权利要求28或29所述的控制方法,其特征在于,所述热交换冷却模块还包括热交换器和压缩机,所述控制方法还包括:

在所述环境温度高于第四温度阈值时,控制所述冷却液在所述电池包体、所述液体保温箱、所述散热器和所述热交换器之间循环,并控制所述压缩机启动,其中,所述第四温度阈值大于所述第三温度阈值。

31. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-19任一项所述的电池包温度控制装置。

电池包温度控制装置和温度控制方法以及车辆

技术领域

[0001] 本发明属于车辆技术领域,尤其涉及一种电池包温度控制装置,以及电池包温度控制方法以及包括该电池包温度控制装置的车辆。

背景技术

[0002] 随着当今传统能源危机和环境污染的日益严重,利用新型能源作为动力的电动汽车发展越来越引起人们的重视,动力电池作为纯电动汽车的唯一动力能源,其寿命和工作性能受不同地域及环境温度的影响很大,比如在高温环境下充放电时,电池内部中不可逆反应物生成速度加快,这种不可逆的反应物导致电池可用容量降低,当电池的可利用容量衰减到电池额定容量的60%时,电池寿命终结;当电池在低温环境下充放电时,电池的内阻加大,导致充放电效率降低,可放电容量减少,电池输出电压降低,影响负载的正常工作,且对电池本身有一定的损害。因此,对电动汽车电池的热特性及热管理系统的开发有着重要的意义和价值。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0004] 为此,本发明需要提出一种电池包温度控制装置,该温度控制装置可以调节电池包工作于适宜温度,减少电池损耗延长其寿命。

[0005] 本发明还提出一种电池包温度控制方法和包括该电池包温度控制装置的车辆。

[0006] 为了解决上述问题,本发明一方面的电池包温度控制装置,包括:电池包模块,所述电池包模块包括电池包体,所述电池包体内限定出容纳空间,所述容纳空间内容纳有多个电池单体,每个电池单体的周围可流经调温介质;空气加热模块,所述空气加热模块通过气体管路与所述电池包模块相连,用于加热空气,并使得热空气通过所述气体管路在所述空气加热模块与所述电池包体之间循环;热交换冷却模块,所述热交换冷却模块通过液体管路与所述电池包模块相连,用于控制冷却液通过所述液体管路在所述热交换冷却模块与所述电池包体之间循环并冷却所述冷却液;调温介质切换模块,所述调温介质切换模块与所述电池包模块相连,用于切换所述电池包体内的调温介质的类型;温度传感模块,用于检测电池包模块所处的环境温度;控制模块,用于根据所述环境温度控制所述空气加热模块、所述热交换冷却模块和所述调温介质切换模块以调节所述电池包体内调温介质的温度。

[0007] 本发明实施例的电池包温度控制装置,控制模块根据车辆所处的环境温度控制空气加热模块、热交换冷却模块和调温介质切换模块来实现对电池包温度的调节,不受地域以及外界环境温度的变化的影响,使得电池单体处于合适的温度范围,提高工作性能,降低损坏和延长寿命。

[0008] 在本发明的一些实施例中,所述电池包模块还包括:第一介质管路,所述第一介质管路的第一端设置第一管路阀,所述第一管路阀与第一气体支路的一端连接,所述第一介质管路的第二端设置第二管路阀,所述第二管路阀与第一液体支路的一端连接,所述第一

介质管路的第三端与所述电池包体连通；第二介质管路，所述第二介质管路的第一端设置第三管路阀，所述第三管路阀与第二气体支路的一端连接，所述第二介质管路的第二端设置第四管路阀，所述第四管路阀与第二液体支路的一端连接，所述第二介质管路的第三端与所述电池包体连通；其中，所述第一气体支路和所述第二气体支路构成所述气体管路，所述第一液体管路和所述第二液体管路构成所述液体管路。

[0009] 在本发明的一些实施例中，所述容纳腔被分割为多个隔间，每个隔间内分布有多个电池单体，且每个隔间与所述第一介质管路的第三端相连，其中，每个隔间与所述第一介质管路的第三端之间设置流量控制阀，所述流量控制阀用于控制进入对应隔间内的调温介质的流量。

[0010] 在本发明的一些实施例中，所述电池包模块还包括：隔热壳体，所述隔热壳体位于所述电池包体的外部，所述隔热壳体与所述电池包体的外部限定出隔热腔。

[0011] 在本发明的一些实施例中，所述电池包温度控制装置还包括：电池包自调温控制模块，所述电池包自调温控制模块与所述隔热腔相连，所述控制模块根据所述环境温度控制所述电池包自调温控制模块，以使所述电池包自调温控制模块存储所述隔热腔内的导热介质或者输出所述导热介质至所述隔热腔。

[0012] 在本发明的一些实施例中，所述电池包自调温控制模块包括：储液罐，所述储液罐分别通过输入管路和输出管路与所述隔热腔相连；第一开关阀，第一开关阀设置在所述输入管路上，所述控制模块还用于，在所述环境温度低于第一温度阈值且高于第二温度阈值时，控制所述第一开关阀开启以使所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内以存储，其中，所述第一温度阈值大于所述第二温度阈值。

[0013] 在本发明的一些实施例中，所述电池包自调温控制模块还包括：真空泵和第二开关阀，所述真空泵分别与所述隔热腔和大气连接，所述第二开关阀设置在所述真空泵与所述隔热腔之间，在所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内之后，所述控制模块控制所述第一开关阀关闭，并控制所述真空泵和所述第二开关阀开启以对所述隔热腔进行抽真空。

[0014] 在本发明的一些实施例中，所述电池包自调温控制模块还包括：第一水泵和第三开关阀，所述第一水泵设置在所述输出管路上，所述第三开关阀设置在所述输出管路上，所述控制模块还用于，在所述环境温度高于所述第一温度阈值且低于第三温度阈值时，控制所述第一水泵和所述第二开关阀开启以泵出所述储液罐内的导热介质至所述隔热腔内。

[0015] 在本发明的一些实施例中，所述调温介质切换模块包括：液体储存箱和第四开关阀，所述液体储存箱的输入口与所述第二液体支路连通，所述第四开关阀设置在所述第二液体支路上，所述液体储存箱的输出口与所述第一液体支路连通；第二水泵，所述第二水泵设置在第二液体支路上。

[0016] 在本发明的一些实施例中，所述调温介质切换模块还包括：泄压阀，所述泄压阀设置在所述液体储存箱上。

[0017] 在本发明的一些实施例中，所述空气加热模块包括：加热单元，所述加热单元包括加热器和加热腔，所述加热器用于加热所述加热腔内的空气，所述加热腔的一端与所述第一气体支路的另一端相连，所述加热腔的另一端与所述第二气体支路的另一端相连；加热风机，所述加热风机设置在所述第一气体支路上，用于控制所述加热腔内的热空气通过所

述第一气体支路和第二气体支路在所述加热腔与所述电池包体之间循环。

[0018] 在本发明的一些实施例中,在所述环境温度低于第二温度阈值且车辆启动时,所述控制模块控制第一管路阀、所述第二管路阀和所述第三管路阀关闭,并控制所述第四管路阀、所述第四开关阀和所述第二水泵开启以将所述电池包体内的冷却液输入至所述液体储存箱内,以及,在所述冷却液输入至所述液体储存箱内之后,控制所述第四开关阀、所述第二水泵、所述第四管路阀关闭,并控制所述第一管路阀和所述第三管路阀开启,控制所述加热器和所述加热风机运行,其中,所述第二温度阈值小于第一温度阈值。

[0019] 在本发明的一些实施例中,所述电池包温度控制装置还包括:电池温度检测模块,用于检测电池单体的工作温度;所述液体储存箱为液体保温箱,所述液体保温箱通过保温管路与所述车辆的驱动电机连接,所述加热管路上设置第五开关阀。

[0020] 在本发明的一些实施例中,在所述电池单体的工作温度高于所述第二温度阈值时,所述控制模块控制所述加热器和所述加热风机停止,并控制所述第一管路阀和所述第三管路阀关闭,控制所述第二管路阀、所述第四管路阀、所述第四开关阀和所述第二水泵开启,控制所述第五开关阀开启以使所述液体保温箱内的冷却液通过所述保温管路被所述驱动电机产生的热量加热,并使得冷却液在所述液体保温箱与所述电池包体之间循环。

[0021] 在本发明的一些实施例中,在所述电池单体的工作温度高于所述第二温度阈值时,所述控制模块控制所述加热器和所述加热风机停止,并控制所述第一管路阀和所述第三管路阀关闭;在所述车辆行驶时,所述控制模块控制所述第五开关阀开启,以使所述液体保温箱内的冷却液在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环,以及,在所述电池单体的工作温度低于所述第二温度阈值时,所述控制模块控制所述第二管路阀和所述第四管路阀、所述第四开关阀、第二水泵开启,以将所述液体保温箱内的冷却液输出至所述电池包体内。

[0022] 在本发明的一些实施例中,所述液体储存箱为液体保温箱,在所述车辆行驶预设时间之后停车时,所述控制模块控制所述第四管路阀、所述第二水泵和所述第四开关阀开启,以使所述电池包体内的冷却液存储至所述液体保温箱内。

[0023] 在本发明的一些实施例中,所述热交换冷却模块包括:散热器和冷却风扇,所述散热器的一端与所述第二液体支路的另一端相连,所述散热器的另一端与所述第一液体支路的另一端相连,在所述环境温度高于第三温度阈值且低于第四温度阈值时,所述第三温度阈值大于第一温度阈值且小于所述第四温度阈值,所述控制模块控制所述第一管路阀、所述第三管路阀关闭,并控制所述第二管路阀、所述第四管路阀、所述第二水泵和所述冷却风扇开启,以使所述冷却液在所述电池包体与所述散热器之间循环。

[0024] 在本发明的一些实施例中,所述液体储存箱为液体保温箱,所述液体保温箱通过保温管路与所述车辆的驱动电机连接,所述加热管路上设置第五开关阀,所述第五开关阀开启时,所述液体保温箱内的冷却液通过所述保温管路在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环;所述控制模块还用于,控制所述第五开关阀和所述第四开关阀开启,以使所述冷却液在所述电池包体、所述驱动电机、所述液体保温箱和所述散热器之间循环。

[0025] 在本发明的一些实施例中,所述热交换冷却模块还包括:热交换器和压缩机,所述热交换器设置在所述第一液体支路上,所述压缩机对流经所述热交换器的冷却液进行制冷,在所述环境温度高于所述第四温度阈值时,所述控制模块控制第一管路阀、所述第三管

路阀关闭,并控制所述第二管路阀、所述第四管路阀、所述第二水泵、所述冷却风扇和所述压缩机开启,所述第四温度阈值大于所述第三温度阈值。

[0026] 在本发明的一些实施例中,每个电池单体均被绝缘密封的薄膜层包裹。

[0027] 为了解决上述问题,本发明另一方面的基于上述的电池包温度控制装置的控制方法,其中,所述电池包温度控制装置包括电池包模块,所述电池包模块包括电池包体,所述电池包体内限定出容纳空间,所述容纳空间内容纳有多个电池单体,每个电池单体的周围可流经调温介质,所述电池包温度控制装置还包括:通过气体管路与所述电池包模块相连的空气加热模块、通过液体管路与所述电池包模块相连的热交换冷却模块、用于切换电池包体内的调温介质的类型的调温介质切换模块,所述控制方法包括:检测电池包模块所处的环境温度;根据所述环境温度控制所述空气加热模块、所述热交换冷却模块和所述调温介质切换模块以调节所述电池包体内调温介质的温度。

[0028] 本发明实施例的电池包温度控制方法,根据车辆所处的环境温度控制空气加热模块、热交换冷却模块和调温介质切换模块,来实现对电池包温度的调节,不受地域以及外界环境温度的变化的影响,使得电池单体处于合适的温度范围,提高工作性能,降低损坏和延长寿命。

[0029] 在本发明的一些实施例中,所述电池包模块还包括位于所述电池包体外围的隔热腔,所述电池包温度控制装置还包括电池包自调温控制模块,所述电池包自调温控制模块包括与所述隔热腔相连的储液罐和第一开关阀,所述控制方法还包括:在所述环境温度低于第一温度阈值且高于第二温度阈值时,控制所述第一开关阀开启以使所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内以存储,其中,所述第一温度阈值大于所述第二温度阈值。

[0030] 在本发明的一些实施例中,所述电池包自调温控制模块还包括真空泵,所述控制方法还包括:在所述隔热腔内的导热介质输入所述储液罐内之后,控制所述真空泵开启以对所述隔热腔进行抽真空。

[0031] 在本发明的一些实施例中,所述电池包自调温控制模块还包括第一水泵,所述控制方法还包括:在所述环境温度高于所述第一温度阈值且低于第三温度阈值时,控制所述第一水泵开启以泵出所述储液罐内的导热介质至所述隔热腔内。

[0032] 在本发明的一些实施例中,所述调温介质切换模块包括液体储存箱,根据所述环境温度控制所述空气加热模块、所述热交换冷却模块和所述调温介质切换模块以调节所述电池包体内调温介质的温度,进一步包括:在所述环境温度低于第二温度阈值且车辆启动时,控制所述电池包体内的冷却液存储于所述液体储存箱内,所述第二温度阈值小于第一温度阈值;控制所述空气加热模块进行加热并通过加热风机将加热空气通过所述气体管路在所述空气加热模块与所述电池包体之间循环。

[0033] 在本发明的一些实施例中,所述液体储存箱为液体保温箱,且所述液体保温箱通过保温管路与所述车辆的驱动电机连接,所述控制方法还包括:检测电池单体的工作温度;在所述电池单体的工作温度高于所述第二温度阈值时,控制所述空气加热模块停止加热;控制所述液体保温箱内的冷却液在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环,并控制冷却液在所述液体保温箱与所述电池包体之间循环。

[0034] 在本发明的一些实施例中,所述控制方法还包括:在所述车辆行驶时,控制所述液体保温箱内的冷却液在所述液体保温箱与所述驱动电机之间循环;以及在所述电池单体的

工作温度低于所述第二温度阈值时,控制所述液体保温箱内的冷却液输出至所述电池包体内。

[0035] 在本发明的一些实施例中,所述控制方法还包括:在所述车辆行驶预设时间之后停车时,控制所述电池包体内的冷却液储存于所述液体保温箱内。

[0036] 在本发明的一些实施例中,所述热交换冷却模块包括换热器和冷却风扇,所述控制方法还包括:在所述环境温度高于第三温度阈值且低于第四温度阈值时,控制所述冷却风扇开启以使所述冷却风扇向所述散热器吹风,并控制冷却液在所述电池包体与所述散热器之间循环,其中,第三温度阈值大于第一温度阈值。

[0037] 在本发明的一些实施例中,所述液体储存箱为液体保温箱,所述液体保温箱通过保温管路与所述车辆的驱动电机连接,还包括:控制所述冷却液在所述电池包体、所述驱动电机、所述液体保温箱和所述散热器之间循环。

[0038] 在本发明的一些实施例中,所述热交换冷却模块还包括热交换器和压缩机,所述控制方法还包括:在所述环境温度高于第四温度阈值时,控制所述冷却液在所述电池包体、所述液体保温箱、所述散热器和所述热交换器之间循环,并控制所述压缩机启动,其中,所述第四温度阈值大于所述第三温度阈值。

[0039] 基于上述方面的电池包温度控制装置、本发明再一方面的车辆,包括所述的电池包温度控制装置。

[0040] 该车辆,通过采用该电池包温度控制装置,可以提高电池包工作性能,增加续航里程。

附图说明

[0041] 图1是根据本发明实施例的电池包温度控制装置的框图;

[0042] 图2是根据本发明的一个实施例的电池包温度控制装置的框图;

[0043] 图3是根据本发明实施例的车辆的框图;

[0044] 图4是根据本发明实施例的电池包温度控制方法的流程图;

[0045] 图5是根据本发明的一个实施例的电池包温度控制方法的流程图。

具体实施方式

[0046] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0047] 下面参照附图描述根据本发明实施例提出的电池包温度控制装置和温度控制方法以及包括该电池包温度控制装置的车辆。

[0048] 图1是根据本发明实施例的电池包温度控制装置的框图,如图1所示,该电池包温度控制装置100包括电池包模块10、空气加热模块20、热交换冷却模块30、调温介质切换模块40、温度传感模块50和控制模块60。

[0049] 其中,电池包模块10包括电池包体11,电池包体11内限定出容纳空间,容纳空间内容纳有多个电池单体12,每个电池单体12的周围可流经调温介质例如冷却水或者加热气体,可以调节电池单体12的温度,使其工作于合适的温度范围。

[0050] 空气加热模块20通过气体管路21与电池包模块10相连,空气加热模块20用于加热空气,并使得热空气通过气体管路21在空气加热模块20与电池包体11之间循环,从而可以通过空气加热模块20对电池包模块10内的电池单体12进行加热,使电池单体11处于合适的温度,避免低温下的充放电。

[0051] 热交换冷却模块30通过液体管路31与电池包模块10相连,热交换冷却模块30用于将冷却液通过液体管路31在热交换冷却模块30与电池包体11之间循环并冷却循环的冷却液,从而可以实现对电池单体12的降温,使电池单体11处于合适的温度,避免高温环境下的充放电。

[0052] 调温介质切换模块40与电池包模块10相连,调温介质切换模块40用于切换电池包体11内的调温介质的类型。例如,使得电池包体11内流经液体冷却液或者流经空气,实现冷却介质的切换。

[0053] 温度传感模块50用于检测车辆所处的环境温度。

[0054] 控制模块60用于根据车辆所处的环境温度控制空气加热模块20、热交换冷却模块30和调温介质切换模块40以调节电池包体11内调温介质的温度,进而可以调节电池单体12的温度,使得电池单体12工作于合适的温度范围。

[0055] 本发明实施例的电池包温度控制装置100,控制模块60根据车辆所处的环境温度控制空气加热模块20、热交换冷却模块30和调温介质切换模块40来实现对电池包温度的调节,不受地域以及外界环境温度的变化的影响,使得电池单体12处于合适的温度范围,提高工作性能,降低损坏和延长寿命。

[0056] 进一步地,电池包模块10内部通道的进出口分别设置气路阀和液路阀,来控制气体介质和液体介质的流动。具体地,如图2所示,电池包模块10还包括第一介质管路13和第二介质管路14。其中,第一介质管路13的第一端设置第一管路阀1a,第一管路阀1a与第一气体支路21b1的一端连接,第一介质管路13的第二端设置第二管路阀2a,第二管路阀2a与第一液体支路31b1的一端连接,第一介质管路13的第三端与电池包体11连通;第二介质管路14的第一端设置第三管路阀3a,第三管路阀3a与第二气体支路21b2的一端连接,第二介质管路14的第二端设置第四管路阀4a,第四管路阀4a与第二液体支路31b2的一端连接,第二介质管路14的第三端与电池包体11连通;其中,第一气体支路21b1和第二气体支路21b2构成气体管路21,第一液体管路31b1和第二液体管路31b2构成液体管路31。可以看出,通过控制第一管路阀1a、第二管路阀2a、第二管路阀3a和第四管路阀4a的开关,可以实现对气体管路21或者液体管路31与电池包体11的连通,换句话说,加热空气介质与冷却液介质共用电池包模块10的介质通道即第一介质管路12和第二介质管路13。

[0057] 在本发明的实施例中,参照附图2所示,电池包体11的容纳腔被分割为多个隔间,例如图2中容纳腔被多个隔板g分割为多个隔间,每个隔间内分布有多个电池单体例如两个或者三个,每个隔间内的电池单体12周围可以有调温介质通道以使电池单体12被调温介质包围。且每个隔间与第一介质管路13的第三端相连,其中,每个隔间与第一介质管路13的第三端之间设置流量控制阀15,流量控制阀15用于控制进入对应隔间内的调温介质的流量,进一步地可以调节每个隔间内电池单体12的温度,以满足整个电池包的温度的均匀性。

[0058] 在本发明的实施例中,每个电池单体12均被绝缘密封的薄膜层包裹,以便能够使得调温介质更好地与电池单体12发生热交换,可以更好地控制电池单体12的温度。

[0059] 参照图2所示,电池包模块10还包括隔热壳体,隔热壳体位于电池包体11的外部,隔热壳体与电池包体11的外部限定出隔热腔16。例如,电池包体11最外面设置厚度为1厘米的隔热腔16,该隔热腔16可以用来使电池包体11隔绝与外界环境的热量交换,实现过程依靠隔热腔16内充入的调温介质。如果隔热腔16内为真空则可以实现隔绝热量传递,如果隔热腔16内充入调温介质例如导热液体则可以实现热量快速传递,从而实现对电池包体11的自然散热或者保温。

[0060] 进一步地,如图2所示,电池包温度控制装置100还包括电池包自调温控制模块70。电池包自调温控制模块70与隔热腔16相连,控制模块60根据环境温度控制电池包自调温控制模块70,以使电池自调温控制模块70存储隔热腔16内的导热介质或者输出导热介质至隔热腔16。

[0061] 具体来说,参照图2所示,电池包自调温控制模块70包括储液罐71和第一开关阀72,储液罐71分别通过输入管路和输出管路与隔热腔16相连;第一开关阀72设置在输入管路上,控制模块60还用于,在环境温度低于第一温度阈值例如20℃且高于第二温度阈值例如10℃时,控制第一开关阀72开启,以使隔热腔16内的导热介质输入储液罐71内以存储,从而可以降低电池包体11与外界环境的热交换,实现电池包体11自身的保温作用。其中,第一温度阈值大于第二温度阈值。

[0062] 进一步地,电池包自调温控制模块70还包括真空泵73和第二开关阀74,真空泵73分别与隔热腔16和大气连接,第二开关阀74设置在真空泵73与隔热腔16之间,在隔热腔16内的导热介质输入储液罐71内之后,控制模块60控制第一开关阀72关闭,并控制真空泵73和第二开关阀74开启以对隔热腔16进行抽真空,在隔热腔16内形成真空,处于真空状态可以更好地隔绝电池包体11与外界环境的热交换。

[0063] 在本发明的一些实施例中,电池包自调温控制模块70还包括第一水泵75和第三开关阀76,第一水泵75设置在输出管路上,第三开关阀76设置在输出管路上,控制模块60还用于,在环境温度高于第一温度阈值且低于第三温度阈值例如30℃时,控制第一水泵75和第二开关阀76开启以泵出储液罐71内的导热介质至隔热腔16内,例如对隔热腔16内泵入以水和乙二醇比例1:1混合而成的导热液体介质,则可以在电池包冷却时,加强对电池包体11的热量传递,也即更好地使得电池单体11散热,避免温度过高而影响工作性能。

[0064] 可以看出,通过设置隔热腔16和电池包自调温控制模块70可以实现电池包体11自身的温度调节作用,无需消耗额外的能量。

[0065] 进一步地,参照图2所示,调温介质切换模块40包括液体储存箱41和第四开关阀42、第二水泵43。其中,液体储存箱41的输入口与第二液体支路31b2连通,第四开关阀42设置在第二液体支路31b2上,液体储存箱41的输出口与第一液体支路31b1连通;第二水泵43设置在第二液体支路31b2上。调温介质切换模块40可以实现电池包体11内调温介质的切换,例如,第一管路阀1a、第二管路阀2a和第三管路阀3a关闭且第四管路阀4a打开时,第四开关阀42和第二水泵43开启,可以使得电池包体11内的调温介质例如冷却液通过第一液体支路31b1、第二水泵43、第四开关阀42和输入管路输出至液体储存箱41内,则此时电池包体11内为气体介质,实现液体介质向气体介质的切换;同样地,第一管路阀1a、第四管路阀4a和第三管路阀3a关闭且第二管路阀2a打开时,第四开关阀42和第二水泵43开启,可以将液体储存箱41内的储存的冷却液输出至电池包体11内,实现气体介质转换为液体介质。可以

看出,电池包体11内的调温介质可以任意快速地相互切换,从气体介质切换为液体介质,或者,从液体介质切换为气体介质。

[0066] 另外,调温介质切换模块40还包括泄压阀44,泄压阀44设置在液体储存箱41上,在液体注入液体储存箱41内时,控制泄压阀44打开以放出液体储存箱41内的空气。

[0067] 在本发明的一些实施例中,如图2所示,空气加热模块20包括加热单元21和加热风机22,其中,加热单元21包括加热器211和加热腔212,加热器211用于加热加热腔212内的空气,加热腔212的一端与第一气体支路21b1的另一端相连,加热腔212的另一端与第二气体支路21b2的另一端相连;加热风机22设置在第一气体支路21b1上,用于将加热腔212内的热空气通过第一气体支路21b1和第二气体支路21b2在加热腔212与电池包体11之间循环,从而实现了对电池包体11内电池单体12的温度的提高。

[0068] 具体地,在环境温度低于第二温度阈值且车辆启动时,例如环境温度低于10℃时车辆启动即车辆进行冷启动,需要对电池包进行预加热,使其工作温度迅速上升至最佳放点温度,则控制模块60控制第一管路阀1a、第二管路阀2a和第三管路阀3a关闭,并控制第四管路阀4a、第四开关阀42和第二水泵43开启,以将电池包体11内的冷却液输入至液体储存箱41内,以及,在冷却液输入至液体储存箱41内之后,此时电池包体11内为空气,完成调温介质从液体切换为气体,控制模块60控制第四开关阀42、第二水泵43、第四管路阀4a关闭,并控制第一管路阀1a和第三管路阀3a开启,控制加热器211和加热风机22运行,其中,第二温度阈值小于第一温度阈值。例如,控制热电阻通电后,对加热腔212内的空气进行加热,空气温度上升至预设温度,然后加热风机22作为空气循环流动的动力部件,通过加热风机22驱动加热腔212内的热空气进入电池包体11内循环,来对电池单体12进行加热,提升电池单体12的工作温度,完成车辆冷启动时的电池单体12的预热过程,在此过程中,通过控制每个隔间对应的流量控制阀15的开启幅度可以对整个电池包的电池单体12的温度分布进行调节,使其温度分布均匀。

[0069] 电池包温度控制装置100还可以包括电池温度检测模块(图中未标识),电池温度检测模块用于检测电池单体12的工作温度;液体储存箱41为液体保温箱,液体保温箱通过保温管路与车辆的驱动电机80连接,液体保温箱可以封存内部存储液体的热量,在不额外消耗电能的情况下,依靠驱动电机80产生的热量来为冷环境下的电池包提供热量。具体地,如图2所示,驱动电机80的冷却端口与液体保温箱相连,加热管路上设置第五开关阀45,第五开关阀45开启时,液体保温箱内的冷却液可以在液体保温箱与驱动电机80之间循环,从而可以使得驱动电机80产生的热量能够输送至液体保温箱41内。

[0070] 具体地,在车辆冷启动之后,在电池单体12的工作温度高于第二温度阈值例如10℃时,控制模块60控制加热器21和加热风机22停止,并控制第一管路阀1a和第三管路阀3a关闭,即空气加热结束,控制第二管路阀2a、第四管路阀4a、第四开关阀42和第二水泵43开启,控制第五开关阀45开启,以使液体保温箱内的冷却液通过保温管路被驱动电机80产生的热量加热,并使得冷却液在液体保温箱与电池包体11之间循环。即在启动之后,由空气加热模块20进行加热转换为驱动电机80提供热能的加热模式。为了更好地使得冷却液进行循环,可以在第一液体支路31b1上设置第三水泵46。

[0071] 另外,在车辆行驶的过程中,驱动电机80会产生一定的热量,在本发明的实施例中,在车辆行驶时,控制模块60控制第五开关阀45开启,以使液体保温箱内的冷却液在液体

保温箱与驱动电机80之间循环,即驱动电机80产生的热量被输送至液体保温箱内。在电池单体12的工作温度低于第二温度阈值例如10℃时,控制模块60控制第二管路阀2a和第四管路阀4a、第四开关阀42、第二水泵43开启,以将液体保温箱内的冷却液输出至电池包体11内,以维持电池包的工作温度,实现电池包的自加热和能量高效利用。

[0072] 在低温环境下,车辆运行一段时间后停车时,为了降低洗一次车辆启动对电池包预热时能量损失,可以将行驶后的电池包体11内的冷却液集中储存在液体保温箱内,即言,将停机后的热量封存在液体保温箱内。具体地,在车辆行驶预设时间之后停车时,控制模块60控制第四管路阀4a、第二水泵43和第四开关阀42开启,以使电池包体11内的冷却液存储至液体保温箱内。从而,在下一次启动时,可以将液体保温箱内的冷却液输出至电池包体11内,提供暖机的热量,实现能量回收以及高效利用的目的。

[0073] 以上说明包括车辆在低温环境下运行时电池包温度控制过程,可以理解的是,可以根据具体路况来调整加热风机22、第二水泵43的流量以及加热器211的功率,来控制电池单体12的工作温度。

[0074] 对于电池包的降温可以通过前面提到的电池包自调温控制模块70进行自然调节,例如,在环境温度高于第一温度阈值时例如20℃时,控制电池包自调温控制模块70的储液罐71内的导热液体泵入电池包的隔热腔16,具体过程如上描述,在此不再赘述。进一步地,还可以通过热交换冷却模块30进行冷却处理。

[0075] 参照图2所示,热交换冷却模块30包括散热器31和冷却风扇32,散热器31的一端与第二液体支路32b2的另一端相连,散热器31的另一端与第一液体支路31b1的另一端相连,在环境温度高于第三温度阈值且低于第四温度阈值例如40℃时,第三温度阈值大于第一温度阈值且小于第四温度阈值,例如第三温度阈值为30℃,控制模块60控制第一管路阀1a、第三管路阀3a关闭,并控制第二管路阀2a、第四管路阀4a、第二水泵43和冷却风扇32开启,以使冷却液在电池包体11与散热器31之间循环,从而实现了对电池包体11内冷却液的降温,降低电池单体12的温度。在本发明的实施例中,如图2所示,可以采用风冷式散热器,风冷式散热器至于前端,其后侧布置有电子PWM可调式冷却风扇32,冷却风扇32的尺寸要求只需作用于风冷式散热器的2/3区域,其他的1/3区域依靠车辆行驶中的吹风作用。

[0076] 需要说明的是,冷却液在流向调温介质切换模块40和热交换冷却模块30中的水散热通路以及平行流换热器通路时,可以通过第四开关阀42例如电子控制阀门控制冷却液流向,具体流向控制根据环境语电池包状态来确定,即言,第四开关阀42具有选择流向的作用。

[0077] 进一步地,如图2所示,控制模块60还用于,控制第五开关阀45和第四开关阀42开启,以使冷却液在电池包体11、驱动电机80、液体保温箱和散热器31之间循环。即言,启动冷却风扇32及散热器31,对电池包和驱动电机80进行散热。具体地,电池包体11内调温介质切换为液体,启动第二水泵43驱动冷却液循环流动,流通元件为电池包体11、驱动电机80、第二水泵43、散热器31,电池包和驱动电机80布置为并联,目的为电池包和驱动电机80发出的热量都被输送到散热器31,利用冷却风扇32的强制对流进行散热,根据行驶工况的不同控制第二水泵43和冷却风扇32的转速来满足散热量,完成对电池包和驱动电机80的恒温控制。同时,控制电池包体11内容纳腔内的隔间对应的流量控制阀15的开启幅度,来调节通向每个隔间内的冷却液流量,以控制整个电池包模块10的温度均匀性。

[0078] 在高温环境下,当环境温度高于第四温度阈值时,例如,第四温度阈值为40℃,需要采取更有效的冷却措施。在本发明的一些实施例中,如图2所示,热交换冷却模块30还包括热交换器33和压缩机34,热交换器33设置在第一液体31b1支路上,压缩机34对流经热交换器33的冷却液进行制冷,在环境温度高于第四温度阈值时,控制模块60控制第一管路阀1a、第三管路阀3a关闭,并控制第二管路阀2a、第四管路阀4a、第二水泵43、冷却风扇32和压缩机34开启,即言,通过冷却风扇32和压缩机34对电池包体11内的冷却液进行冷却,同时,还可以对驱动电机80降温。空调压缩机压缩冷媒制冷的作用应用于本申请的冷却液的进一步冷却降温,其热交换器33采用两项液体对流式换热器,换热效果更好。

[0079] 可以理解的是,在高温环境下,在对电池包进行冷却时,通过冷却风扇32降温可以看做为热交换冷却模块30的一级冷却,压缩机34冷却可以看做二级冷却。如图2所示,一级冷却和二级冷却可以采用串联的方式,二级冷却压缩机34制冷设置在一级冷却风扇32制冷的后面,在较高环境温度下,依靠一级冷却风扇32强冷却液的温度降至接近环境温度的水平,然后在压缩机34制冷的作用下,继续对冷却液进行降温,使得较低温度的冷却液传输至电池包体11内,将电池单体12的工作温度维持在最适宜的温度范围内,保证工作性能。

[0080] 总而言之,本发明实施例的电池包温度控制装置100,通过对电池包、驱动电机80、冷却介质及环境温度等参数的检测,实时反馈给控制模块60,完成相应的逻辑的分析,输出信号完成对各模块控制,在寒冷和高温环境下,可以控制电池单体12工作在适宜的温度范围内,减少电池单体12的能量损耗,最大程度的提高了电池包的可用容量和较长的使用寿命,降低电动车辆成本,增加了电动车辆的续航里程,保障电池的安全性。

[0081] 基于上述方面实施例的电池包温度控制装置,参照附图3描述本发明另一方面实施例的车辆。

[0082] 该车辆1000包括上述方面实施例的电池包温度控制装置100。通过采用该电池包温度控制装置100,可以提高电池包工作性能,增加续航里程。

[0083] 基于上述方面实施例的电池包温度控制装置,下面参照附图描述根据本发明再一方面实施例提出的电池包温度控制方法。其中,电池包温度控制装置包括电池包模块,所述电池包模块包括电池包体,所述电池包体内限定出容纳空间,所述容纳空间内容纳有多个电池单体,每个电池单体的周围可流经调温介质,还包括:通过气体管路与所述电池包模块相连的空气加热模块、通过液体管路与所述电池包模块相连的热交换冷却模块、用于切换电池包体内的调温介质的类型的调温介质切换模块。

[0084] 图4是根据本发明实施例的电池包温度控制方法的流程图,如图4所示,该电池包温度控制方法包括以下步骤:

[0085] S1,检测电池包模块所处的环境温度。

[0086] S2,根据环境温度控制空气加热模块、热交换冷却模块和调温介质切换模块以调节电池包体内调温介质的温度,从而可以调节电池单体的温度使其工作于合适的温度范围。

[0087] 本发明实施例的电池包温度控制方法,根据车辆所处的环境温度控制空气加热模块、热交换冷却模块和调温介质切换模块,来实现对电池包温度的调节,不受地域以及外界环境温度的变化的影响,使得电池单体处于合适的温度范围,提高工作性能,降低损坏和延长寿命。

[0088] 进一步地,电池包模块还包括位于电池包体外围的隔热腔,电池包温度控制装置还包括电池包自调温控制模块,电池包自调温控制模块包括与隔热腔相连的储液罐和第一开关阀,通过电池包自调温控制模块可以实现隔热腔内介质的输入和输出,具体地,在环境温度低于第一温度阈值且高于第二温度阈值时,其中,所述第一温度阈值大于所述第二温度阈值,控制第一开关阀开启以使隔热腔内的导热介质输入储液罐内以存储,从而可以降低电池包体与外界环境的热交换,实现电池包体自身的保温作用。

[0089] 电池包自调温控制模块还包括真空泵,在隔热腔内的导热介质输入储液罐内之后,控制真空泵开启以对隔热腔进行抽真空,在隔热腔内形成真空,处于真空状态可以更好地隔绝电池包体与外界环境的热交换。

[0090] 在本发明的一些实施例中,电池包自调温控制模块还包括第一水泵,在环境温度高于第一温度阈值且低于第三温度阈值时,控制第一水泵开启以泵出储液罐内的导热介质,例如以水和乙二醇比例1:1混合而成的导热液体,至隔热腔内,加强对电池包体的热量传递,也即更好地使得电池单体散热,避免温度过高而影响工作性能。

[0091] 进一步地,调温介质切换模块包括液体储存箱,根据环境温度控制空气加热模块、热交换冷却模块和调温介质切换模块以调节电池包体内调温介质的温度,进一步包括:在环境温度低于第二温度阈值例如 10°C 且车辆启动时,即车辆进行冷启动时,控制电池包体内的冷却液存储于液体储存箱内,即将电池包体内的调温介质由液体介质切换为气体介质,第二温度阈值小于第一温度阈值;控制空气加热模块进行加热并通过加热风机将加热空气通过气体管路在空气加热模块与电池包体之间循环,从而实现了对电池包体内电池单体的温度的提高。

[0092] 进一步地,液体储存箱可以为液体保温箱,且液体保温箱通过保温管路与车辆的驱动电机连接,液体保温箱可以封存驱动电机产生的热能,本发明实施例的控制方法还包括:检测电池单体的工作温度;在电池单体的工作温度高于第二温度阈值时,控制空气加热模块停止加热;控制液体保温箱内的冷却液在液体保温箱与驱动电机之间循环,并控制冷却液在液体保温箱与电池包体之间循环。即在启动之后,由空气加热模块20进行加热转换为驱动电机80提供热能的加热模式。

[0093] 另外,在车辆行驶的过程中,驱动电机会产生一定的热量,在本发明的实施例中,在车辆行驶时,控制液体保温箱内的冷却液在液体保温箱与驱动电机之间循环,以储存驱动电机产生的热量;以及,在电池单体的工作温度低于第二温度阈值时,控制液体保温箱内的冷却液输出至电池包体内,以维持电池包的工作温度,实现电池包的自加热和能量高效利用。

[0094] 在低温环境下,车辆运行一段时间后停车时,为了降低洗一次车辆启动对电池包预热时能量损失,可以将行驶后的电池包体内的冷却液集中储存在液体保温箱内,即言,将停机后的热量封存在液体保温箱内。具体地,液体储存箱为液体保温箱,在车辆行驶预设时间之后停车时,控制电池包体内的冷却液存储于液体保温箱内。从而,在下一次启动时,可以将液体保温箱内的冷却液输出至电池包体内,提供暖机的热量,实现能量回收以及高效利用的目的。

[0095] 进一步地,可以通过热交换冷却模块对电池单体进行冷却处理,具体地,热交换冷却模块包括换热器和冷却风扇,在环境温度高于第三温度阈值且低于第四温度阈值时,控

制冷却风扇开启以使冷却风扇向所述散热器吹风,并控制冷却液在电池包体与散热器之间循环,从而实现对电池包体11内冷却液的降温,降低电池单体12的温度,其中,第三温度阈值大于第一温度阈值,例如,第三温度阈值为30℃。

[0096] 在本发明的实施例中,还可以对驱动电机以及电池包同时进行冷却降温,具体地,液体储存箱为液体保温箱,液体保温箱通过保温管路与车辆的驱动电机连接,控制冷却液在电池包体、驱动电机、液体保温箱和散热器之间循环。即言,启动冷却风扇及散热器,对电池包和驱动电机进行散热。其中,电池包和驱动电机布置为并联,目的为电池包和驱动电机发出的热量都被输送到散热器。

[0097] 在高温环境下,当环境温度高于第四温度阈值时,第四温度阈值大于所述第三温度阈值,例如,第四温度阈值为40℃,需要采取更有效的冷却措施。在本发明的一些实施例中,热交换冷却模块还包括热交换器和压缩机,在环境温度高于第四温度阈值时,控制冷却液在电池包体、液体保温箱、散热器和热交换器之间循环,并控制压缩机启动,其中,第四温度阈值大于第三温度阈值。即言,通过冷却风扇和压缩机对电池包体内的冷却液进行冷却,同时,还可以对驱动电机降温。空调压缩机压缩冷媒制冷的作用应用于本申请的冷却液的进一步冷却降温,其热交换器采用两项液体对流式换热器,换热效果更好

[0098] 图5是根据本发明的一个具体实施例的电池包温度控制方法的流程图,包括高温环境下采取的措施和低温环境下采取的措施,具体包括如下:

[0099] S100,检测电池包所处环境温度。

[0100] S200,在环境温度低于20℃时,电池包模块自身保温。即将电池包模块的隔热腔内的导热介质保存于电池包自调温控制模块的储液罐内,进一步地可以对隔热腔内抽真空以使其形成真空状态。

[0101] S300,在环境温度低于10℃时,车辆冷启动时,采用空气加热循环,将热空气导入电池包体内,进行加热循环,加热效率高,升温快。

[0102] S400,检测电池单体温度,在电池单体温度高于10℃时,采用驱动电机循环对电池包加热,将驱动电机的热量以液体介质的方式传递至电池包体内。

[0103] S500,车辆行驶一段时间停止时,将冷却液的热量进行收集并储存于液体保温箱内,待下一次车辆启动时,用来预热电池包和整机,有效利用。

[0104] S600,在环境温度高于20℃时,将电池包模块的隔热腔内泵入导热介质以进行散热。

[0105] S700,判断电池包的温度以及外界环境温度。电池包温度可以为电池单体的平均温度。

[0106] S800,在环境温度在10-30℃之间时,采用管路方式即电池包管路内循环流动。

[0107] S900,在环境温度在30-40℃时,采用散热器和冷却风扇的一级制冷循环,循环方式即电池包体、第二水泵和散热器。

[0108] S1000,在环境温度高于40℃时,采用散热器和冷却风扇的一级制冷结合压缩机制冷的二级冷却方式,循环方式即电池包、第二水泵、散热器和压缩机、热交换器。

[0109] S1100,判断电池包的温度是否为最佳工作温度,如果是,则进入步骤S1200,否则返回步骤S700。

[0110] S1200,确定电池包处于最佳工作温度。

[0111] 可以理解的是,根据车辆行驶工况不同,电池单体输出功率会发生改变,电池单体的发热量会随着输出功率的变化而变化,本发明实施例的控制方法,依据电池包采集的电流值以及电池单体的温度等参数的变化来控制管路间的阀门、风扇、水泵流量等部件来达到对电池包温度的实时控制,不受地域以及外界环境变化的影响,在低温或高温环境下使得电池包能够最大程度低发挥电池单体的性能,提高电池包的容量和寿命,保障电池包的安全性。

[0112] 进一步地,本发明实施例的电池包温度控制装置和控制方法,可以进一步完善,针对特定的电池包工作温度及特性需要对此方法中相关参数进行调整和完善,其次对本发明中几个工作模块结构及布置形式的进一步改进,可以实现低温环境下高效保温与高温环境下高效散热,且两种温度控制模式可以相互的切换。

[0113] 需要说明的是,在本说明书的描述中,流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0114] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EEPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0115] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0116] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0117] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不

必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0118] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

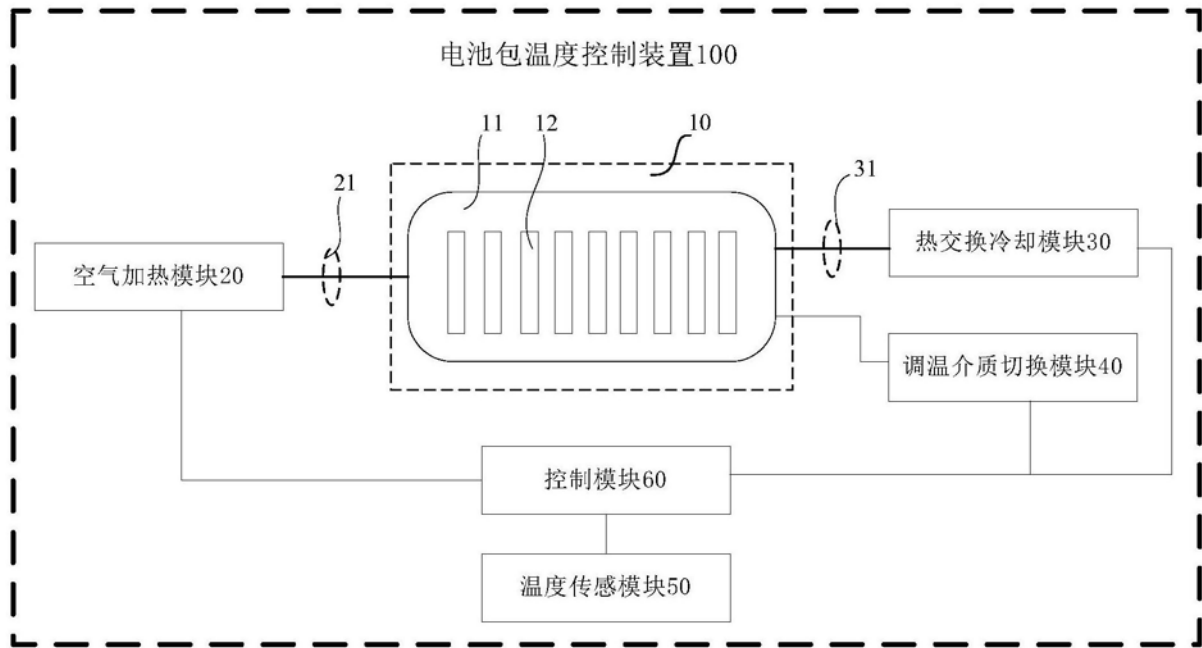


图1

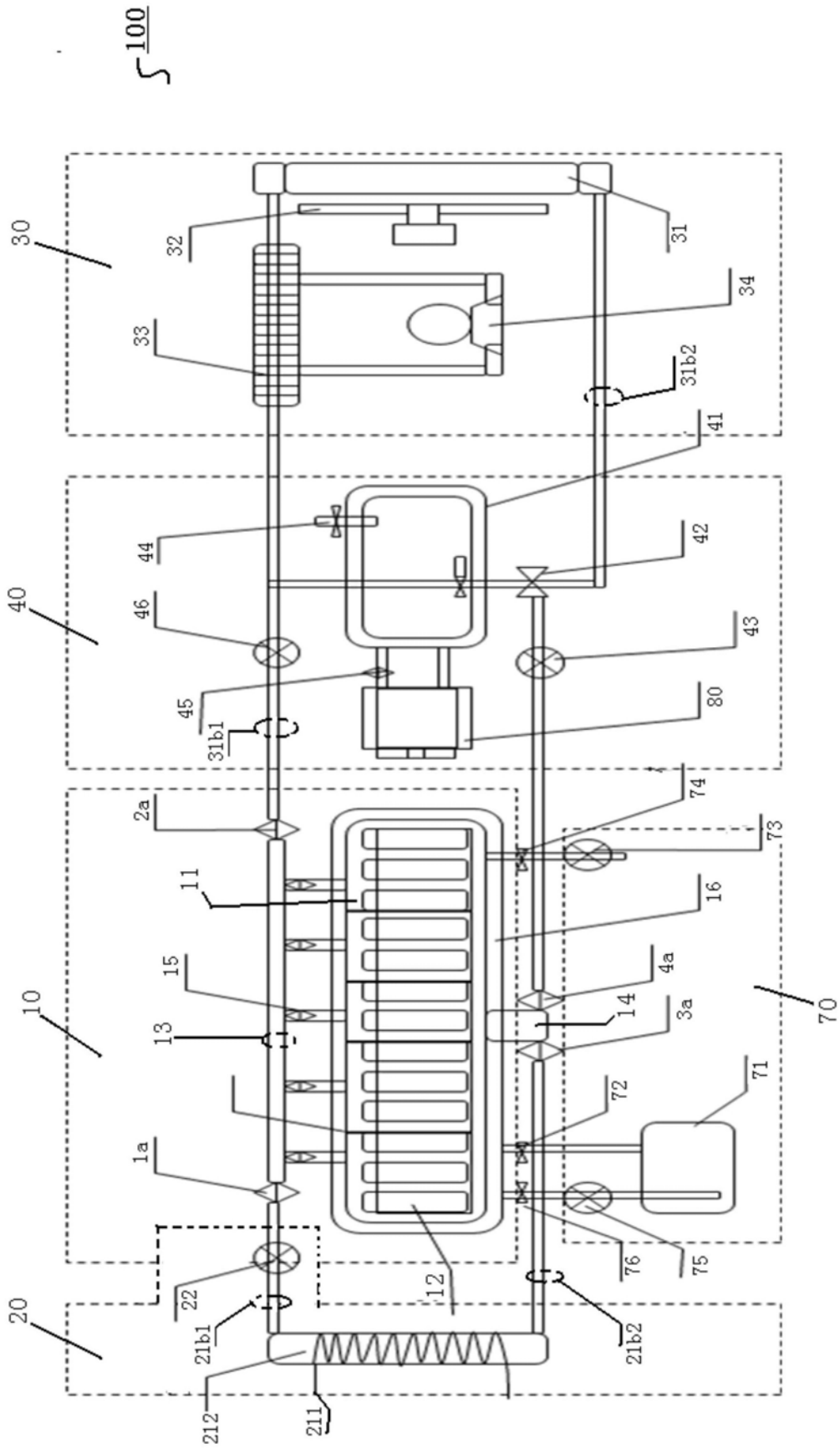


图2



图3

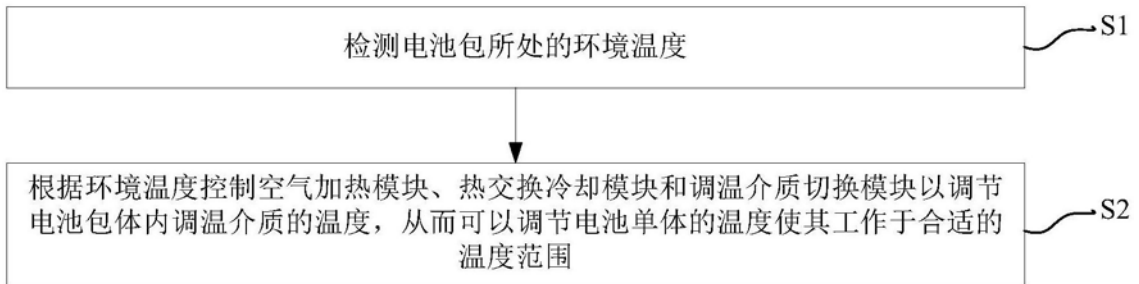


图4

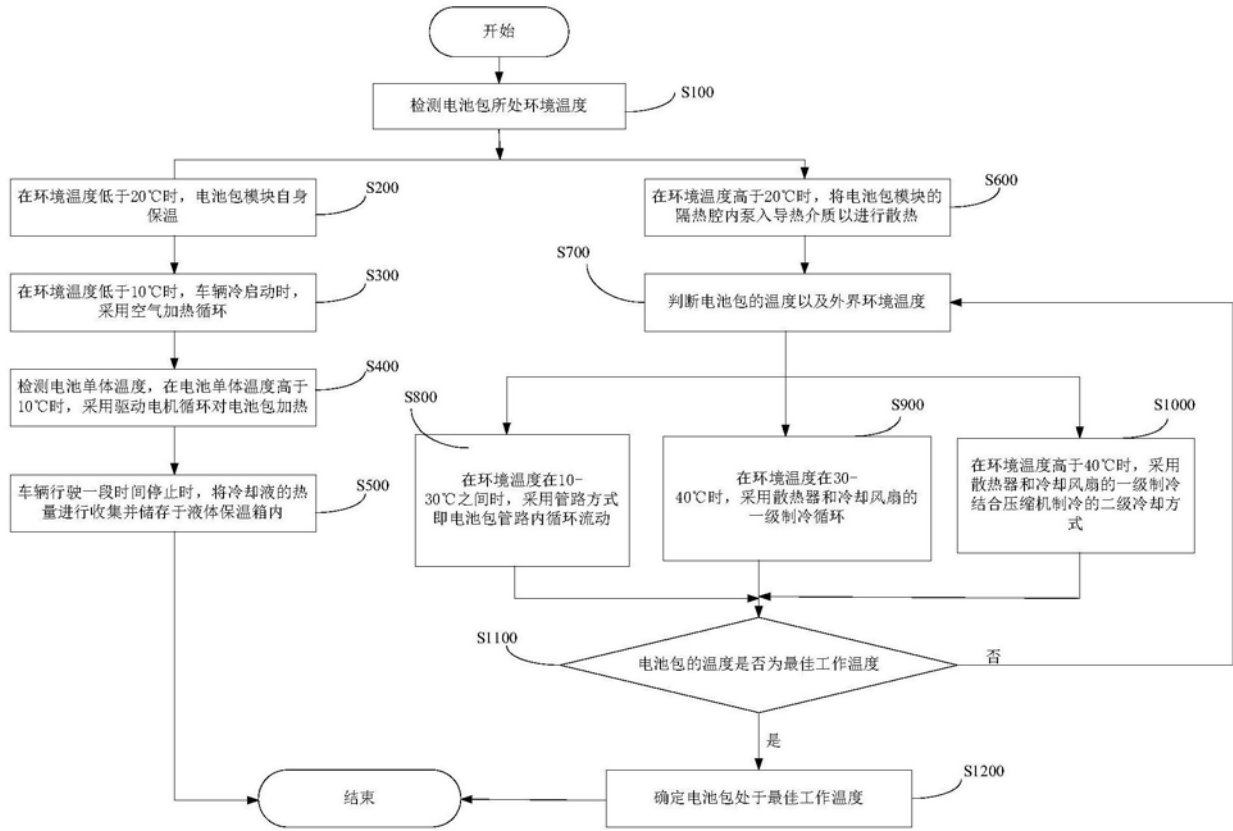


图5