



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115402156 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 29

(21) 申请号 202211266505.3

H01M 10/613 (2014.01)

(22) 申请日 2022.10.17

H01M 10/615 (2014.01)

(71) 申请人 浙江正理生能科技有限公司

H01M 10/625 (2014.01)

地址 325609 浙江省温州市乐清市乐清湾
港区乐商创业园区创新路9号

H01M 10/6556 (2014.01)

H01M 10/6563 (2014.01)

(72) 发明人 郑丹庆 仇春伟 黄道德

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

专利代理师 杨小雷

(51) Int. Cl.

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

B60K 1/00 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

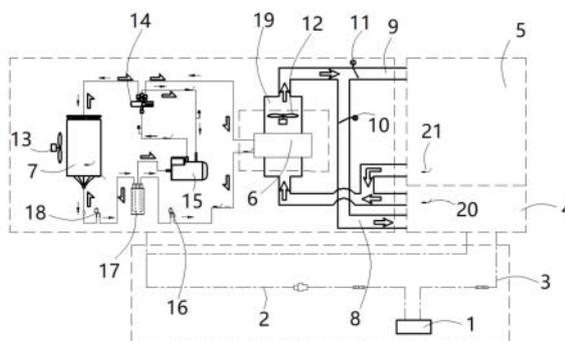
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种新能源汽车冷热平衡系统

(57) 摘要

本发明涉及新能源汽车技术领域,提供了一种新能源汽车冷热平衡系统,至少包括:制热制冷单元;第一风道,一端与制热制冷单元相连通,另一端适于与电池组仓相连通,制热制冷单元通过第一风道向电池组仓内送风、以将电池组仓内的温度调节至预设范围内;充电接口,输入端适于与外部的电源相连,输出端包括第一支路与第二支路,第一支路与制热制冷单元相连;第二支路与电池组仓内的动力电池相连。该系统,无论在低温环境下还是高温环境下均可以使电池组仓内维持较合适的温度,以避免电池充电时发生不可逆损坏,从而降低安全隐患;而且,充电接口采用分流技术,充电时,制热制冷单元不消耗电池的电能,确保充电的速度和电池的容量。



1. 一种新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,至少包括:

制热制冷单元;

第一风道,一端与所述制热制冷单元相连通,另一端适于与电池组仓相连通,所述制热制冷单元通过所述第一风道向电池组仓内送风、以将电池组仓内的温度调节至预设范围内;

充电接口,输入端适于与外部的电源相连,输出端包括第一支路与第二支路,所述第一支路与所述制热制冷单元相连,适于在充电时提供所述制热制冷单元运行过程中所需的电能;所述第二支路与电池组仓内的动力电池相连,适于在充电时提供动力电池所需的电能。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

还包括第二风道,一端与所述制热制冷单元相连通,另一端适于与驾驶室相连通;

所述制热制冷单元通过所述第二风道向驾驶室内送风、以调节驾驶室室内的温度。

3. 根据权利要求2所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述制热制冷单元包括:

沿制冷工质的输送方向上依次设置的压缩机、第一换热器、节流组件、以及第二换热器;

所述压缩机适于提供高温高压的制冷工质;

所述第一换热器适于设置在风室内,以与风室内的空气换热,所述第一风道的进风口与所述第二风道的进风口均与风室的出风口相连通,所述第一风道的出风口与所述第二风道的出风口均与风室的进风口相连通;

所述第二换热器适于设置在车外环境,以与车外的空气换热;

所述节流组件适于改变往来第一换热器与第二换热器之间的制冷工质的物态。

4. 根据权利要求3所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述压缩机为补气增焓式的压缩机,经所述节流组件产生的气相状态的制冷工质从所述压缩机的补气口回流至所述压缩机中。

5. 根据权利要求4所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述节流组件包括第一膨胀阀、闪蒸器以及第二膨胀阀;

所述闪蒸器设置在所述第一换热器与所述第二换热器之间的管路上,所述闪蒸器的气相出口与所述压缩机的补气口相连;

所述第一膨胀阀设置在所述第一换热器与所述闪蒸器之间的管路上;

所述第二膨胀阀设置在所述第二换热器与所述闪蒸器之间的管路上。

6. 根据权利要求5所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述制热制冷单元还包括第一过滤器与第二过滤器;

所述第一过滤器设置在所述第一膨胀阀与所述第一换热器之间的管路上;

所述第二过滤器设置在所述第二膨胀阀与所述第二换热器之间的管路上。

7. 根据权利要求3-6中任一项所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述制热制冷单元还包括换向阀;

所述换向阀的第一接口与所述压缩机的排气口相连;

所述换向阀的第二接口与所述压缩机的吸气口相连;

所述换向阀的第三接口与所述第一换热器相连;

所述换向阀的第四接口与所述第二换热器相连。

8. 根据权利要求3所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述制热制冷单元还包括第一风机与第二风机;

所述第一风机设置在风室内,以加速风室内的空气与所述第一换热器进行换热;

所述第二风机设置在车外环境,以加速车外环境的空气与所述第二换热器进行换热。

9. 根据权利要求2所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述制热制冷单元还包括第一风阀与第二风阀;

所述第一风阀设置在所述第一风道的进风口处,适于调节向电池组仓输送的风量大
小;

所述第二风阀设置在所述第二风道的进风口处,适于调节向驾驶室输送的风量大小。

10. 根据权利要求2所述的新能源汽车冷热平衡系统,其特征在于,

所述制热制冷单元还包括第一温度检测器与第二温度检测器;

所述第一温度检测器设置在电池组仓内,适于检测电池组仓内的温度值;

所述第二温度检测器设置在驾驶室内,适于检测驾驶室内的温度值。

一种新能源汽车冷热平衡系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,具体涉及一种新能源汽车冷热平衡系统。

背景技术

[0002] 电动汽车由于电池使用寿命和续航里程的限制,电动汽车的推广目前仍然处于起步发展阶段。影响电动汽车续航里程的主要是电池性能,因此一方面要开发大容量电动汽车用电池,另一方面还要从充分发挥电池性能入手,而电池性能受环境因素影响十分明显。以动力电池中的锂离子动力电池为例,一般而言,锂离子电池组的使用环境为-30℃-55℃,例如,当温度为-30℃-10℃,锂离子电池放电容量不足标准值的50%。而环境温度对电池所带来的不利影响不仅仅体现在电池的放电过程中,也体现在电池的充电过程中,电池在过高或过低的环境温度下充电将会导致锂离子电池组发生不可逆损坏,甚至有安全隐患。

[0003] 因此,如何保证电池在合适的环境温度下进行充电,成为亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 因此,本发明要解决的技术问题在于如何保证电池在合适的环境温度下进行充电,以避免电池组发生不可逆损坏,从而降低安全隐患,从而提供一种新能源汽车冷热平衡系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0006] 一种新能源汽车冷热平衡系统,至少包括:制热制冷单元;第一风道,一端与所述制热制冷单元相连通,另一端适于与电池组仓相连通,所述制热制冷单元通过所述第一风道向电池组仓内送风、以将电池组仓内的温度调节至预设范围内;充电接口,输入端适于与外部的电源相连,输出端包括第一支路与第二支路,所述第一支路与所述制热制冷单元相连,适于在充电时提供所述制热制冷单元运行过程中所需的电能;所述第二支路与电池组仓内的动力电池相连,适于在充电时提供动力电池所需的电能。

[0007] 进一步地,该新能源汽车冷热平衡系统还包括第二风道,一端与所述制热制冷单元相连通,另一端适于与驾驶室相连通;所述制热制冷单元通过所述第二风道向驾驶室内送风、以调节驾驶室室内的温度。

[0008] 进一步地,所述制热制冷单元包括:沿制冷工质的输送方向上依次设置的压缩机、第一换热器、节流组件、以及第二换热器;所述压缩机适于提供高温高压的制冷工质;所述第一换热器适于设置在风室内,以与风室内的空气换热,所述第一风道的进风口与所述第二风道的进风口均与风室的出风口相连通,所述第一风道的出风口与所述第二风道的出风口均与风室的进风口相连通;所述第二换热器适于设置在车外环境,以与车外的空气换热;所述节流组件适于改变往来第一换热器与第二换热器之间的制冷工质的物态。

[0009] 进一步地,所述压缩机为补气增焓式的压缩机,经所述节流组件产生的气相状态的制冷工质从所述压缩机的补气口回流至所述压缩机中。

[0010] 进一步地,所述节流组件包括第一膨胀阀、闪蒸器以及第二膨胀阀;所述闪蒸器设

置在所述第一换热器与所述第二换热器之间的管路上,所述闪蒸器的气相出口与所述压缩机的补气口相连;所述第一膨胀阀设置在所述第一换热器与所述闪蒸器之间的管路上;所述第二膨胀阀设置在所述第二换热器与所述闪蒸器之间的管路上。

[0011] 进一步地,所述制热制冷单元还包括第一过滤器与第二过滤器;所述第一过滤器设置在所述第一膨胀阀与所述第一换热器之间的管路上;所述第二过滤器设置在所述第二膨胀阀与所述第二换热器之间的管路上。

[0012] 进一步地,所述制热制冷单元还包括换向阀;所述换向阀的第一接口与所述压缩机的排气口相连;所述换向阀的第二接口与所述压缩机的吸气口相连;所述换向阀的第三接口与所述第一换热器相连;所述换向阀的第四接口与所述第二换热器相连。

[0013] 进一步地,所述制热制冷单元还包括第一风机与第二风机;所述第一风机设置在风室内,以加速风室内的空气与所述第一换热器进行换热;所述第二风机设置在车外环境,以加速车外环境的空气与所述第二换热器进行换热。

[0014] 进一步地,所述制热制冷单元还包括第一风阀与第二风阀;所述第一风阀设置在所述第一风道的进风口处,适于调节向电池组仓输送的风量大小;所述第二风阀设置在所述第二风道的进风口处,适于调节向驾驶室输送的风量大小。

[0015] 进一步地,所述制热制冷单元还包括第一温度检测器与第二温度检测器;所述第一温度检测器设置在电池组仓内,适于检测电池组仓内的温度值;所述第二温度检测器设置在驾驶室内,适于检测驾驶室室内的温度值。

[0016] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0017] 本发明提供的新能源汽车冷热平衡系统,充电时,充电接口可以通过第二支路提供动力电池所需的电能,通过第一支路为制热制冷单元供电,使其产生所需的冷能或热能,并通过第一风道向电池组仓内送风、以将电池组仓内的温度调节至预设范围内。如此设置,无论在低温环境下还是高温环境下均可以使电池组仓内维持较合适的温度,以避免电池充电时发生不可逆损坏,从而降低安全隐患;而且,充电接口采用分流技术,充电时,制热制冷单元不消耗电池的电能,确保充电的速度和电池的容量。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例中的新能源汽车冷热平衡系统的示意图。

[0020] 1、充电接口; 2、第一支路; 3、第二支路;

[0021] 4、电池组仓; 5、驾驶室; 6、第一换热器;

[0022] 7、第二换热器; 8、第一风道; 9、第二风道;

[0023] 10、第一风阀; 11、第二风阀; 12、第一风机;

[0024] 13、第二风机; 14、换向阀; 15、压缩机;

[0025] 16、第一膨胀阀; 17、闪蒸器; 18、第二膨胀阀;

[0026] 19、风室; 20、第一温度传感器; 21、第二温度传感器。

具体实施方式

[0027] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0028] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0029] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0030] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0031] 图1为本发明实施例中的新能源汽车冷热平衡系统的示意图,如图1所示,本实施例提供一种新能源汽车冷热平衡系统,至少包括:制热制冷单元;第一风道8,一端与制热制冷单元相连通,另一端适于与电池组仓4相连通,制热制冷单元通过第一风道8向电池组仓4内送风、以将电池组仓4内的温度调节至预设范围内,其中,该预设范围并不是限定某个温度,不同的动力电池种类其能够发挥最佳性能的温度不同,因此,该预设范围针对不同的动力电池也应当有所不同;充电接口1,输入端适于与外部的电源相连,输出端包括第一支路2与第二支路3,第一支路2与制热制冷单元相连,适于在充电时提供制热制冷单元运行过程中所需的电能;第二支路3与电池组仓4内的动力电池相连,适于在充电时提供动力电池所需的电能。其中,第一支路2上可以设置二极管,第二支路3上可以设置二极管与智能逆变器,以使充电时,第一支路2与第二支路3的供电彼此不干扰。

[0032] 本实施例提供的新能源汽车冷热平衡系统,充电时,充电接口1可以通过第二支路3提供动力电池所需的电能,通过第一支路2为制热制冷单元供电,使其产生所需的冷能或热能,并通过第一风道8向电池组仓4内送风、以将电池组仓4内的温度调节至预设范围内。如此设置,无论在低温环境下还是高温环境下均可以使电池组仓4内维持较合适的温度,以避免电池充电时发生不可逆损坏,从而降低安全隐患;而且,充电接口1采用分流技术,充电时,制热制冷单元不消耗电池的电能,确保充电的速度和电池的容量。

[0033] 其中,该新能源汽车冷热平衡系统还包括第二风道9,一端与制热制冷单元相连通,另一端适于与驾驶室5相连通;制热制冷单元通过第二风道9向驾驶室5内送风、以调节驾驶室5内的温度。

[0034] 其中,制热制冷单元包括:沿制冷工质的输送方向上依次设置的压缩机15、第一换热器6、节流组件、以及第二换热器7;压缩机15适于提供高温高压的制冷工质;第一换热器6适于设置在风室19内,以与风室19内的空气换热,第一风道8的进风口与第二风道9的进风口均与风室19的出风口相连通,第一风道8的出风口与第二风道9的出风口均与风室19的进

风口相连通；第二换热器7适于设置在车外环境，以与车外的空气换热；节流组件适于改变往来第一换热器6与第二换热器7之间的制冷工质的物态。

[0035] 优选的，压缩机15为补气增焓式的压缩机15，经节流组件产生的气相状态的制冷工质从压缩机15的补气口回流至压缩机15中。

[0036] 其中，节流组件包括第一膨胀阀16、闪蒸器17以及第二膨胀阀18；闪蒸器17设置在第一换热器6与第二换热器7之间的管路上，闪蒸器17的气相出口与压缩机15的补气口相连；第一膨胀阀16设置在第一换热器6与闪蒸器17之间的管路上；第二膨胀阀18设置在第二换热器7与闪蒸器17之间的管路上。

[0037] 其中，制热制冷单元还包括第一过滤器与第二过滤器；第一过滤器设置在第一膨胀阀16与第一换热器6之间的管路上；第二过滤器设置在第二膨胀阀18与第二换热器7之间的管路上。其中，第二过滤器与第二换热器7之间的管路上可以设置分液头进行分流。

[0038] 其中，制热制冷单元还包括换向阀14；换向阀14的第一接口与压缩机15的排气口相连；换向阀14的第二接口与压缩机15的吸气口相连；换向阀14的第三接口与第一换热器6相连；换向阀14的第四接口与第二换热器7相连。

[0039] 其中，制热制冷单元还包括第一风机12与第二风机13；第一风机12设置在风室19内，以加速风室19内的空气与第一换热器6进行换热；第二风机13设置在车外环境，以加速车外环境的空气与第二换热器7进行换热。

[0040] 其中，制热制冷单元还包括第一风阀10与第二风阀11；第一风阀10设置在第一风道8的进风口处，适于调节向电池组仓4输送的风量大小；第二风阀11设置在第二风道9的进风口处，适于调节向驾驶室5输送的风量大小。

[0041] 其中，制热制冷单元还包括第一温度检测器与第二温度检测器；第一温度检测器设置在电池组仓4内，适于检测电池组仓4内的温度值；第二温度检测器设置在驾驶室5内，适于检测驾驶室5内的温度值。其中，可以在第一换热器6上设置第三温度传感器，以检测流经第一换热器6的制冷工质的温度。其中，可以在第二换热器7上设置第四温度传感器，以检测流经第二换热器7的制冷工质的温度。

[0042] 其中，本申请中的新能源汽车冷热平衡系统中还应当包含连接各个器件所需要的管路以及管路上的阀门，管路及阀门均采用常规手段进行连接，在此不再赘述。

[0043] 本申请中的新能源汽车冷热平衡系统包含以下四种应用场景：

[0044] 第一种使用场景-冬季低温环境下充电：

[0045] 由充电接口1的第二支路3分出的电能驱动压缩机15运转，此时电池组与制热制冷系统完全断开。压缩机15将来自吸气口的饱和低温低压气态制冷工质和来自补气口的饱和低温中压气态制冷工质压缩成高温高压气态制冷工质从排气口排出，经换向阀14后进入位于风室19中的第一换热器6中，与风室19内的空气换热，使风室19内的空气升温，在第一风机12的牵引下风室19内的热空气经第一风道8被快速输送至电池组仓4内。制冷工质在第一换热器6中冷凝成饱和中温高压液态制冷工质，流经第一过滤器时，把制冷系统中残留的杂质过滤掉，然后在第一膨胀阀16中经过第一道节流降压后变为中温中压的液态制冷工质，中温中压的液态制冷工质流到闪蒸器17后，由于空间的突然增大，制冷工质饱和压力降低，一部分中温中压的液态制冷工质在进入闪蒸器17的瞬间需要吸收大量的热量，沸腾成饱和的中温中压的气态制冷工质并从压缩机15的补气口进入到压缩机15压缩，另一部分中温中

压的液态制冷工质经过放热后冷凝成过冷的中温中压的制冷工质,经过第二膨胀阀18的第二道节流降压后变为低压低温的液态制冷工质。低温低压的液态制冷工质在第二换热器7中与第二风机13牵引循环的车外环境的空气换热,吸收空气中的热量蒸发为饱和的低温低压的气态制冷工质后经过换向阀14,从压缩机15的吸气口进入到压缩机15压缩,压缩机15将来自吸气口的饱和的低温低压的气态制冷工质和来自补气口的饱和的中温中压的气态制冷工质压缩成高温高压的气态制冷工质从排气口排出,如此往复循环,不断的从车外环境的空气中和闪蒸器17中吸收热量通过风室19传递给电池组仓4。

[0046] 其中,第二风阀11一直处于关闭状态;第一风阀10的开启程度通过第一温度传感器20检测的电池组仓4内的温度来判定,当检测的温度与电池组充放性能最优温度越接近时,第一风阀10的开启度越小,反之越大;此时制热制冷单元吸收的热量只需要提供给电池组使其维持一个良好的充电环境。

[0047] 第二种使用场景-夏季高温环境下充电:

[0048] 由充电接口1的第二支路3分出的电能驱动压缩机15运转,此时电池组与制热制冷系统完全断开。压缩机15将来自吸气口的饱和低温低压的气态制冷工质和来自补气口的饱和低温中压的气态制冷工质压缩成高温高压的气态制冷工质从排气口排出,经换向阀14后在第二换热器7中与第二风机13牵引循环的车外环境的空气换热,将热量交换给车外的空气。制冷工质在第二换热器7中冷凝成饱和的中温高压的液态制冷工质,流经第二过滤器时,把制冷系统中残留的杂质过滤掉,然后在第二膨胀阀18中经过第一道节流降压后变为中温中压的液态制冷工质,中温中压的制冷工质流到闪蒸器17后,由于空间的突然增大,制冷工质的饱和压力降低,一部分中温中压的液态制冷工质在进入闪蒸器17的瞬间需要吸收大量的热量,沸腾成饱和的中温中压的气态制冷工质从压缩机15的补气口进入到压缩机15压缩,另一部分中温中压的液态制冷工质经过放热后冷凝成过冷的中温中压的制冷工质,经过第一膨胀阀16的第二道节流降压后变为低压低温的液态制冷工质。低温低压的液态制冷工质在第一换热器6中换热,对风室19内的空气进行冷却,第一风机12牵引空气经第一风道8后进入电池组仓4。吸收风室19内的空气热量的低温低压的液态制冷工质蒸发为饱和的低温低压的气态制冷工质后经过换向阀14,从压缩机15的吸气口进入到压缩机15压缩,压缩机15将来自吸气口的饱和的低温低压的气态制冷工质和来自补气口的饱和的中温中压的气态制冷工质压缩成高温高压的气态制冷工质从排气口排出,如此往复循环,不断的从风室19内的空气和闪蒸器17中吸收热量通过第二风机13和第二换热器7排向车外环境。

[0049] 其中,第二风阀11一直处于关闭状态;第一风阀10的开启程度通过第一温度传感器20检测的电池组仓4内的温度来判定,当检测的温度与电池组充放性能最优温度越接近时,第一风阀10的开启度越小,反之越大;此时制热制冷单元吸收的热量只需要提供给电池组使其维持一个良好的充电环境。

[0050] 第三种使用场景-冬季低温汽车非充电状态下:

[0051] 该使用场景与第一种使用场景的区别在于,由动力电池驱动压缩机15运转,第一风阀10与第二风阀11均打开。

[0052] 其中,第二风阀11的开启程度通过第二温度传感器21检测的驾驶室5内的温度来判定,当检测的温度与驾驶室5设定温度越接近时,第二风阀11的开启度越小,反之越大,以对风室19内加热后的空气进行一个合理的分配使用。

[0053] 第四种使用场景-夏季高温汽车非充电状态下:

[0054] 该使用场景与第二种使用场景的区别在于,由动力电池驱动压缩机15运转,第一风阀10与第二风阀11均打开。

[0055] 其中,第二风阀11的开启程度通过第二温度传感器21检测的驾驶室5内的温度来判定,当检测的温度与驾驶室5设定温度越接近时,第二风阀11的开启度越小,反之越大,以对风室19内降温后的空气进行一个合理的分配使用。

[0056] 综上,本申请中的新能源汽车冷热平衡系统,搭载闪蒸器17的补气增焓系统,与目前常规的新能源汽车空调系统相比,在低温制热性能上有质的突破,能实现在-30℃以上低环境温度下稳定供热,相比电加热还有50%以上的节能效果,可大幅提升驾驶员的驾驶体验和电池的续航能力,有利于推动新能源汽车在气候寒冷的区域应用推广。

[0057] 本申请中的新能源汽车冷热平衡系统,搭载闪蒸器17的补气增焓系统,与目前常规的新能源汽车空调系统相比,在高温制冷时有更优越的环境适应性和更好的节能效果。

[0058] 本申请中的新能源汽车冷热平衡系统,充电分流技术可使新能源汽车在高低温环境下都能有最适宜的充电环境,确保充电的速度和电池的容量。

[0059] 本申请中的新能源汽车冷热平衡系统,可以降低新能源汽车在高环温下电池组发热升温引起火灾等交通事故的风险;解决新能源汽车电池组因低温引起能量衰减而导致的续航变差的问题;提升新能源汽车在低温下的充电速度和充电容量;解决新能源汽车在冬季采用电辅热对驾驶室进行取暖且由于电辅热效率低耗电高而导致的续航衰减问题;替代新能源汽车采用CO₂空调热泵系统进行室内温度调节的方法,大幅降低新能源汽车制造成本。

[0060] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

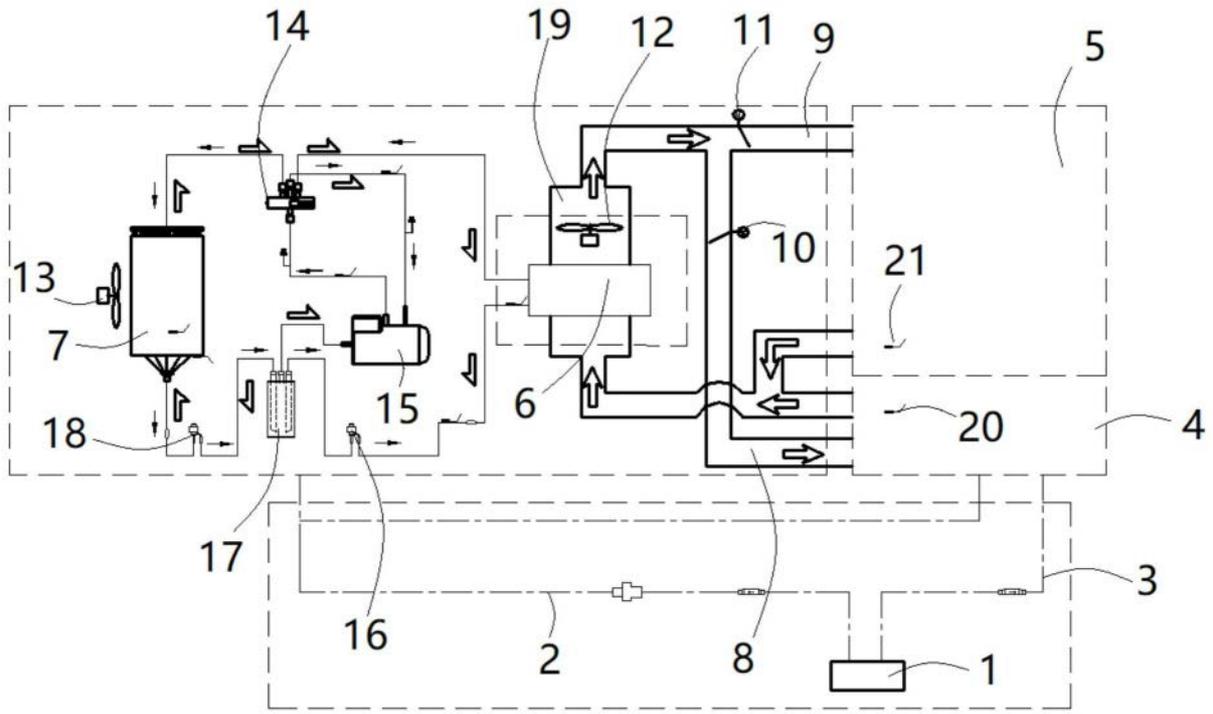


图1