



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210122041 U

(45)授权公告日 2020.03.03

(21)申请号 201921125528.6

(22)申请日 2019.07.18

(73)专利权人 山东德逸新能源汽车科技有限公司

地址 253000 山东省德州市经济技术开发区  
东方红东路6596号(中元创新园3-2  
号厂房)

(72)发明人 曹水 刘明亮

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

F25B 30/02(2006.01)

F25B 30/06(2006.01)

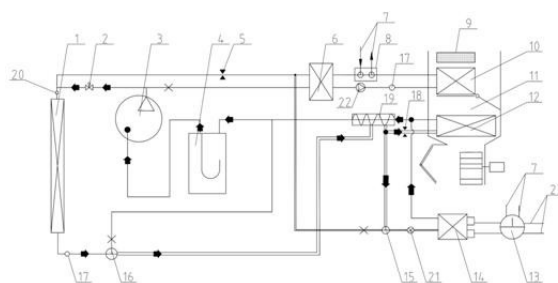
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)实用新型名称

一种电动汽车电机余热回收热泵系统

### (57)摘要

本实用新型涉及一种电动汽车电机余热回收热泵系统,包括压缩机、室外冷凝器、蒸发器、膨胀阀、第一换热器、第二换热器和室内冷凝器,制冷工况时,通过蒸发器对车室进行降温,通过第二换热器用于为电机降温或为电池降温;热泵工况时,制冷剂液体吸收电机水循环管路的热量,将电机余热回收至制冷系统内,同时通过第一换热器将热量输送至电池水循环管路内,对电池进行保温处理;本实用新型结构设计合理,在传统带电池冷却的热泵系统基础上,实现热泵工况下对电机余热的回收及电池的保温,提高了热泵系统效率,提升了电动汽车的续航里程。



1. 一种电动汽车电机余热回收热泵系统,包括压缩机、室外冷凝器、蒸发器和膨胀阀,其特征在于:

还包括了第一换热器、第二换热器和室内冷凝器;

所述压缩机的输出侧分别通过管路与所述室外冷凝器和第一换热器的第一通路的输入侧连通,且压缩机与室外冷凝器之间的管路上设有高压电磁阀;

所述室外冷凝器和第一换热器的第一通路的输出侧之间还通过暖房节流器及对应的管路连通,且室外冷凝器通过第一换热器的第一通路与压缩机的输出侧连通;

所述第一换热器的第二通路通过管路分别与室内冷凝器的输入侧和输出侧连通构成循环管路,该循环管路上设有一串联设置的输送泵,且室内冷凝器的输出侧与室内冷凝器之间的管路上还通过四通阀与电池水循环管路连通;

所述室外冷凝器的输出侧通过管路及第一三通阀分别与所述压缩机的输入侧或过冷回热管的第一通路连通,过冷回热管的第一通路还通过管路与所述蒸发器的输入侧连通;

所述蒸发器的输出侧通过管路与所述压缩机的输入侧连通且该管路上还与所述过冷回热管的第二通路串联;

所述第一换热器的第一通路的输出侧还通过管路及第二三通阀分别与所述过冷回热管的第一通路的输出侧或第二换热器的第一通路的输入侧连通,且第二三通阀与第二换热器之间的管路上还串联有所述膨胀阀,第二换热器的第一通路的输出侧通过管路与所述蒸发器输出侧连通;

所述第二换热器的第二通路通过管路分别与电池水循环管路或电机水循环管路连通。

2. 根据权利要求1所述的一种电动汽车电机余热回收热泵系统,其特征在于:所述压缩机的输入侧的管路上还设有串联设置的气液分离器。

3. 根据权利要求1所述的一种电动汽车电机余热回收热泵系统,其特征在于:所述室外冷凝器的输入侧的管路上还设有压力传感器。

4. 根据权利要求1所述的一种电动汽车电机余热回收热泵系统,其特征在于:所述室外冷凝器的输出侧的管路上和室内冷凝器的输入侧的管路分别设有温度传感器。

5. 根据权利要求1所述的一种电动汽车电机余热回收热泵系统,其特征在于:所述室内冷凝器、蒸发器均设置在机动车的送风通道内,送风通道内部还设有PTC加热器。

6. 根据权利要求1所述的一种电动汽车电机余热回收热泵系统,其特征在于:所述第二换热器的第二通路与电池水循环管路或电机水循环管路之间通过双通道三通阀连通。

## 一种电动汽车电机余热回收热泵系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车技术领域,尤其涉及一种电动汽车电机余热回收热泵系统。

### 背景技术

[0002] 现在电动车热管理中,车室空调与电池、电机热管理都是分开而独立的进行控制。

[0003] 随着电动汽车的蓬勃发展,以及对电动车续航里程要求的不断提高,电机、电池、车室空调等整车热部件的管理被逐渐的重视起来,废热的回收也被重视起来。同时冷却和空调专业开始融合,对其功能及部件进行合理整合变成一个大的趋势。

### 发明内容

[0004] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本实用新型的目的在于提供一种电动汽车电机余热回收热泵系统,将车室、电机、电池的热进行综合管理的系统。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种电动汽车电机余热回收热泵系统,包括压缩机、室外冷凝器、蒸发器和膨胀阀,其特征在于:

[0007] 还包括了第一换热器、第二换热器和室内冷凝器;

[0008] 所述压缩机的输出侧分别通过管路与所述室外冷凝器和第一换热器的第一通路的输入侧连通,且压缩机与室外冷凝器之间的管路上设有高压电磁阀;

[0009] 所述室外冷凝器和第一换热器的第一通路的输出侧之间还通过暖房节流器及对应的管路连通,且室外冷凝器通过第一换热器的第一通路与所述压缩机的输出侧连通;

[0010] 所述第一换热器的第二通路通过管路分别与室内冷凝器的输入侧和输出侧连通构成循环管路,该循环管路上设有一串联设置的输送泵,且室内冷凝器的输出侧与室内冷凝器之间的管路上还通过四通阀与电池水循环管路连通;

[0011] 所述室外冷凝器的输出侧通过管路及第一三通阀分别与所述压缩机的输入侧或过冷回热管的第一通路连通,过冷回热管的第一通路还通过管路与所述蒸发器的输入侧连通;

[0012] 所述蒸发器的输出侧通过管路与所述压缩机的输入侧连通且该管路上还与所述过冷回热管的第二通路串联;

[0013] 所述第一换热器的第一通路的输出侧还通过管路及第二三通阀分别与所述过冷回热管的第一通路的输出侧或第二换热器的第一通路的输入侧连通,且第二三通阀与第二换热器之间的管路上还串联有所述膨胀阀,第二换热器的第一通路的输出侧通过管路与所述蒸发器的输出侧连通;

[0014] 所述第二换热器的第二通路通过管路分别与电池水循环管路或电机水循环管路连通。

[0015] 所述压缩机的输入侧的管路上还设有串联设置的气液分离器。

- [0016] 所述室外冷凝器的输入侧的管路上还设有压力传感器。
- [0017] 所述室外冷凝器的输出侧的管路上和室内冷凝器的输入侧的管路分别设有温度传感器。
- [0018] 所述室内冷凝器、蒸发器均设置在机动车的送风通道内,送风通道内部还设有PTC加热器。
- [0019] 所述第二换热器的第二通路 with 电池水循环管路或电机水循环管路之间通过双通道三通阀连通。
- [0020] 综上所述,本实用新型具有以下有益效果:结构设计合理,在传统带电池冷却的热泵系统基础上,实现热泵工况下对电机余热的回收及电池的保温,提高了热泵系统效率,提升了电动汽车的续航里程。

### 附图说明

- [0021] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。
- [0022] 图1为本实用新型(正常直通通路)的结构示意图。
- [0023] 图2为本实用新型(绕行通路)的结构示意图。
- [0024] 图中:1室外冷凝器、2高压电磁阀、3压缩机、4气液分离器、5暖房节流器、6第一换热器、7电池水循环管路、8四通阀、9PTC加热器、10室内冷凝器、11送风通道、12蒸发器、13双通道三通阀、14第二换热器、15第二三通阀、16第一三通阀、17温度传感器、18制冷节流器、19过冷回热管、20压力传感器、21膨胀阀、22输送泵、23电机水循环管路。

### 具体实施方式

- [0025] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效。
- [0026] 根据图1、2所示:本实用新型提供了一种电动汽车电机余热回收热泵系统,包括压缩机3、室外冷凝器1、蒸发器12、膨胀阀21、第一换热器6、第二换热器14和室内冷凝器10;
- [0027] 所述压缩机3的输出侧分别通过管路与所述室外冷凝器1和第一换热器6的第一通路的输入侧连通,且压缩机3与室外冷凝器1之间的管路上设有高压电磁阀2;
- [0028] 所述室外冷凝器1和第一换热器6的第一通路的输出侧之间还通过暖房节流器及对应的管路连通,且室外冷凝器1通过第一换热器6的第一通路与压缩机3的输出侧连通;
- [0029] 所述第一换热器6的第二通路通过管路分别与室内冷凝器10的输入侧和输出侧连通构成循环管路,该循环管路上设有一串联设置的输送泵22,且室内冷凝器10的输出侧与室内冷凝器10之间的管路上还通过四通阀8与电池水循环管路7连通,该结构取消了制冷剂直接进入室内冷凝器10,通过采用第一换热器6将流经第一换热器6的水与制冷剂进行换热,同时还增加了与电池水循环管路7的连通效果,使得第一换热器6可以单独连通室内冷凝器10或与电池水循环管路7、室内冷凝器10进行串联设置,由于电池温度较高,故第一换热器6内的循环水先流经室内冷凝器10后再进入电池水循环管路7;
- [0030] 所述室外冷凝器1的输出侧通过管路及第一三通阀16分别与所述压缩机3的输入侧或过冷回热管19的第一通路连通,过冷回热管19的第一通路还通过管路与所述蒸发器12的输入侧连通且两者之间的管路上设有串联设置的制冷节流器18;

[0031] 所述蒸发器12的输出侧通过管路与所述压缩机3的输入侧连通且该管路上还与所述过冷回热管19的第二通路串联；

[0032] 上述过冷回热管19的设置可以充分利用蒸发器12的输出侧管路中的低温气体的冷量，使其与蒸发器12输入侧管路中的液体制冷剂接触进行能量交换，增加输入侧的液体制冷剂的过冷度，从而提高了制冷量；

[0033] 所述第一换热器6的第一通路的输出侧还通过管路及第二三通阀15分别与所述过冷回热管19的第一通路的输出侧或第二换热器14的第一通路的输入侧连通，且第二三通阀15与第二换热器14之间的管路上还串联有所述膨胀阀21，第二换热器14的第一通路的输出侧通过管路与所述蒸发器12的输出侧连通；

[0034] 所述第二换热器14的第二通路通过管路及双通道三通阀13分别与电池水循环管路7或电机水循环管路23连通。

[0035] 所述压缩机3的输入侧的管路上还设有串联设置的气液分离器4，气液分离器4用于实现制冷剂进入压缩机3之前的气态制冷剂和液态制冷剂分离。

[0036] 所述室外冷凝器1的输入侧的管路上还设有压力传感器20，用于获取室外冷凝器1的输入侧的制冷剂压力值。

[0037] 所述室外冷凝器1的输出侧的管路上和室内冷凝器10的输入侧的管路分别设有温度传感器17，用于获取室外冷凝器1的输出侧和室内冷凝器10的输入侧的温度参数。

[0038] 所述室内冷凝器10、蒸发器12均设置在机动车的送风通道11内，送风通道11内部还设有PTC加热器9，用于辅助加热使用；

[0039] 上述结构中的各电控组件分别与电动汽车热管理系统的空调控制面板连接，空调控制面板则与汽车专用微机控制器连接，用于实现各电控组件的信息获取与处理、以及控制各电控组件，用于达到热管理的目的。

[0040] 一种电动汽车电机余热回收热泵系统主要包括制冷工况和热泵工况两种工况，具体工作原理如下所述：

[0041] 制冷工况时，压缩机3排出高压高温的气体，进入到室外冷凝器1冷凝成高温高压的制冷剂液体，然后分为两路，其中一路经过冷回热管19的第一通路进入送风通道11内的蒸发器12，用于对车室进行降温，另一路经过冷回热管19的第一通路及第二三通阀15、膨胀阀21进入第二换热器14，当双通道三通阀13与电机水循环管路23连通时，第二换热器14用于为电机降温，当双通道三通阀13与电池水循环管路7连通时，第二换热器14用于为电池降温，经过蒸发器12和第二换热器14蒸发后的制冷剂气体，经过冷回热管19的第二通路回到压缩机3，完成了制冷的整个循环。

[0042] 热泵工况时，压缩机3排出高压高温的气体，进入到第一换热器6的第一通路冷凝成高温高压的制冷剂液体，然后进入室外冷凝器1吸收室外热量，并回到压缩机3；另一路经及第二三通阀15、膨胀阀21进入第二换热器14，此时通过双通道三通阀13切换成与电机水循环管路23连通，制冷剂液体吸收电机水循环管路23的热量，将电机余热回收到制冷系统内，然后经过冷回热管19的第二通路回到压缩机3开始新的循环；

[0043] 其中，第一换热器6的第二通路通过与室内冷凝器10进行热交换，使得室内冷凝器10的循环水温度升高，此时还可以通过四通阀8切换至与电池水循环管路7的连通状态，用于将热量输送至电池水循环管路7内，对电池进行保温处理。

[0044] 以上所述仅为本实用新型的优先实施方式, 只要以基本相同手段实现本实用新型的目的技术方案, 都属于本实用新型的保护范围之内。

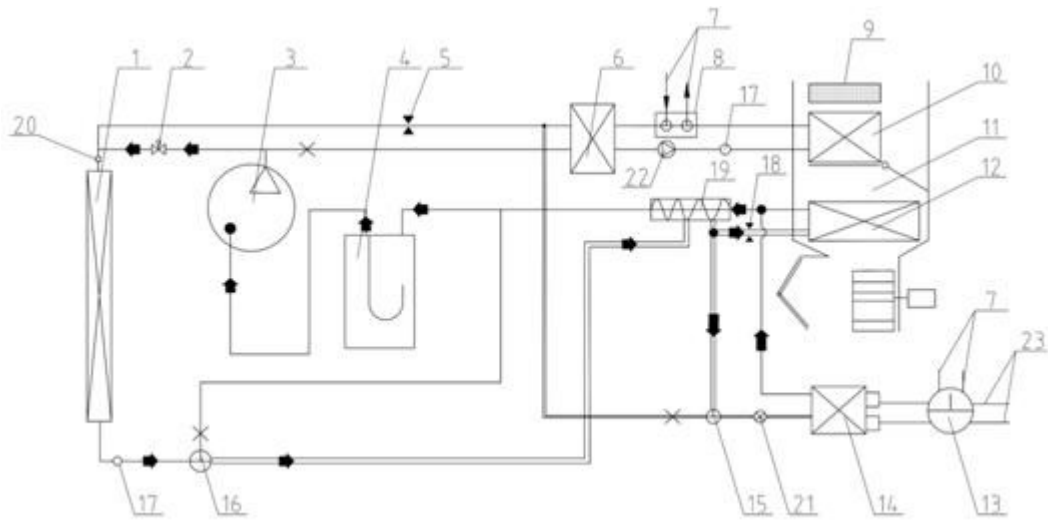


图1

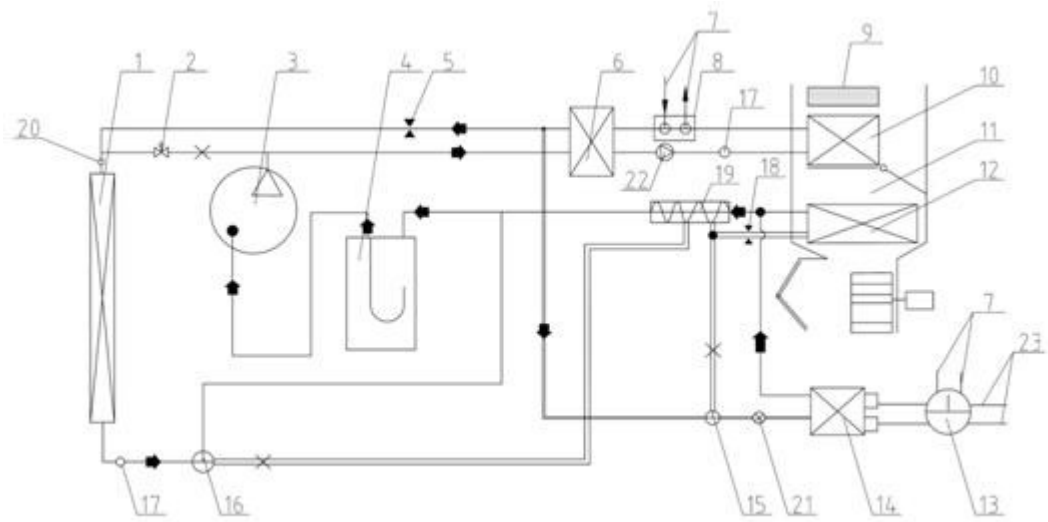


图2