



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202685842 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 23

(21) 申请号 201220254614. 9

(22) 申请日 2012. 05. 31

(73) 专利权人 北汽福田汽车股份有限公司  
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72) 发明人 王艳波 张景松 吴金水

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 桑传标 董彬

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006. 01)

F25B 13/00 (2006. 01)

F25B 41/04 (2006. 01)

F25B 41/06 (2006. 01)

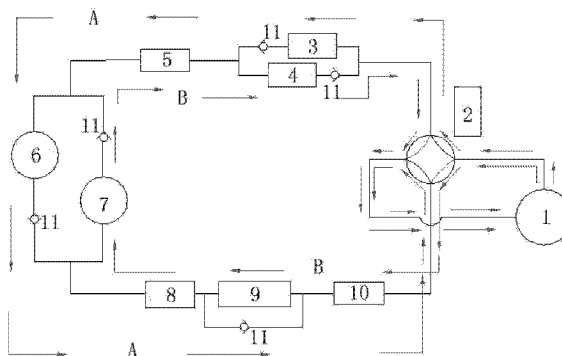
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

用于电动车辆的空调制冷制热循环系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,该系统包括四通阀(2)、第二冷凝器(4)、第二膨胀阀(7)和多个单向阀(11),四通阀(2)串联安装并与压缩机(1)连通,第二冷凝器(4)和第二膨胀阀(7)分别与第一冷凝器(3)和第一膨胀阀(6)并联安装,并且在流通管路中分别设置单向阀(11),使得冷媒能够在压缩机(1)内被压缩后,通过四通阀(2)依次流经第一蒸发器(8)、第二膨胀阀(7)和第二冷凝器(4),并循环流回至压缩机(1),从而形成空调制热循环。此系统能实现制冷和制热的开关选择并集成于一个系统中,更能通过具有加热功能的采暖专用冷凝器,使得系统在寒冷季节同样稳定而高效地使用。



1. 一种用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,该空调制冷制热循环系统包括空调制冷循环,该空调制冷循环中的冷媒通过流通管路依次流经第一冷凝器(3)、第一膨胀阀(6)和第一蒸发器(8),并经过压缩机(1)压缩后循环流回至所述第一冷凝器(3),其特征在于,该空调制冷制热循环系统还包括四通阀(2)、第二冷凝器(4)、第二膨胀阀(7)和多个单向阀(11),在所述冷媒的流通管路中,所述四通阀(2)串联安装并与所述压缩机(1)连通,所述第二冷凝器(4)和第二膨胀阀(7)分别与所述第一冷凝器(3)和第一膨胀阀(6)并联安装,并且在所述流通管路中分别设置所述单向阀(11),使得所述冷媒能够在所述压缩机(1)内被压缩后,通过所述四通阀(2)依次流经第一蒸发器(8)、第二膨胀阀(7)和第二冷凝器(4),并循环流回至所述压缩机(1),从而形成空调制热循环。

2. 根据权利要求1所述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,其中,该空调制冷制热循环系统还包括高压阀(5)和低压阀(10),在所述冷媒流通管路中,所述高压阀(5)串联地设置在所述第一冷凝器(3)与第一膨胀阀(6)之间或者所述第二膨胀阀(7)与所述第二冷凝器(4)之间,所述低压阀(10)串联安装在所述四通阀(2)与所述第一蒸发器(8)之间。

3. 根据权利要求2所述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,其中,该空调制冷制热循环系统还包括第二蒸发器(9),该第二蒸发器(9)串联安装在所述第一蒸发器(8)与所述低压阀(10)之间,并且所述第二蒸发器(9)并联安装有所述单向阀(11),使得在所述空调制冷循环中所述冷媒不流经所述第二蒸发器(9)。

4. 根据上述权利要求1至3中任意一项所述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,其中,所述第二冷凝器(4)包括芯体(41)和电加热体(42),该电加热体(42)安装在所述芯体(41)上并能够对所述芯体(41)加热。

5. 根据权利要求4所述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,其中,所述电加热体(42)包括具有帕尔贴效应的半导体(421),该半导体(421)设置在所述芯体(41)的外周部并电连接所述电动车辆的直流供电电源。

6. 根据权利要求5所述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,其中,所述电加热体(42)还包括绝缘导热陶瓷(422),该绝缘导热陶瓷(422)安装于所述半导体(421)与所述芯体(41)之间。

7. 根据权利要求5所述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,其中,所述半导体(421)电连接的所述电动车辆的直流供电电源为不大于36V的低压直流电源。

8. 根据权利要求1所述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,其中,在所述电动车辆的前进方向上,所述第一冷凝器(3)安装在所述电动车辆的发动机风扇的前方,所述第二冷凝器(4)远离所述发动机风扇地安装在所述第一冷凝器(3)的前方。

## 用于电动车辆的空调制冷制热循环系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种车辆空调制冷制热循环系统,具体地,涉及一种适用于电动车辆或混合动力电动车等的空调制冷制热循环系统。

### 背景技术

[0002] 普通燃油汽车一般是通过发动机冷却水流经暖风通风空调(HVAC)系统中的暖风芯体,再通过鼓风机吹风实现室内制热的。而纯电动车乃至没有发动机,电机冷却水温度一般不高,无法实现通过暖风芯体实现室内制热。另外,普通电动汽车具有汽车制冷空调系统用于在夏天制冷,而在冬天需要采暖时,则需要利用大功率的独立电加热系统例如 PTC 采暖器加热供暖。这种情况下不仅较大地增加了车辆耗电量,不利于节能,并且制热效果不好且不稳定。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,利用车辆的制冷空调系统同时实现制冷以及制热采暖,尤其适用于寒冷季节使用。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种用于电动车辆的空调制冷制热循环系统,该空调制冷制热循环系统包括空调制冷循环,该空调制冷循环中的冷媒通过流通管路依次流经第一冷凝器、第一膨胀阀和第一蒸发器,并经过压缩机压缩后循环流回至所述第一冷凝器,其特征在于,该空调制冷制热循环系统还包括四通阀、第二冷凝器、第二膨胀阀和多个单向阀,在所述冷媒的流通管路中,所述四通阀串联安装并与所述压缩机连通,所述第二冷凝器和第二膨胀阀分别与所述第一冷凝器和第一膨胀阀并联安装,并且在所述流通管路中分别设置所述单向阀,使得所述冷媒能够在所述压缩机内被压缩后,通过所述四通阀依次流经第一蒸发器、第二膨胀阀和第二冷凝器,并循环流回至所述压缩机,从而形成空调制热循环。

[0005] 本实用新型的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统通过设置四通阀实现制冷循环和制热循环的开关选择,而通过安装用于制热循环的专用冷凝器和膨胀阀等,可实现制热循环。将制冷循环和制热循环集成于一个系统中,使用和维护方便。此外,更能通过具有加热功能的采暖专用冷凝器,使得系统在寒冷季节同样稳定而高效地供暖。

[0006] 本实用新型的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

### 附图说明

[0007] 附图是用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本实用新型,但并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0008] 图 1 为根据本实用新型的优选实施方式的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统的流程图;

[0009] 图 2 为根据本实用新型的优选实施方式中的半导体在冷凝器芯体上的安装结构

示意图；

[0010] 图 3 为根据本实用新型的优选实施方式中的半导体的电路原理图。

[0011] 附图标记说明

[0012]	1	压缩机	2	四通阀
[0013]	3	第一冷凝器	4	第二冷凝器
[0014]	5	高压阀	6	第一膨胀阀
[0015]	7	第二膨胀阀	8	第一蒸发器
[0016]	9	第二蒸发器	10	低压阀
[0017]	11	单向阀	41	芯体
[0018]	42	电加热体	421	半导体
[0019]	422	绝缘导热陶瓷	423	金属导体
[0020]	A	空调制冷循环	B	空调制热循环

### 具体实施方式

[0021] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型，并不用于限制本实用新型。

[0022] 如图 1 所示，本实用新型提供一种用于电动车辆的空调制冷制热循环系统，该空调制冷制热循环系统包括空调制冷循环(即图 1 中的外圈循环箭头 A 所示)，该空调制冷循环中的冷媒(例如氟利昂等)通过流通管路依次流经第一冷凝器 3、第一膨胀阀 6 和第一蒸发器 8，并经过压缩机 1 压缩后循环流回至所述第一冷凝器 3。其中，该空调制冷制热循环系统还包括四通阀 2、第二冷凝器 4、第二膨胀阀 7 和多个单向阀 11，在所述冷媒的流通管路中，所述四通阀 2(例如电磁四通阀)串联安装并与所述压缩机 1 连通，所述第二冷凝器 4 和第二膨胀阀 7 分别与所述第一冷凝器 3 和第一膨胀阀 6 并联安装，并且在所述流通管路中分别设置所述单向阀 11，使得所述冷媒能够在所述压缩机 1 内被压缩后，通过所述四通阀 2 的开关选择，依次流经第一蒸发器 8、第二膨胀阀 7 和第二冷凝器 4，并循环流回至所述压缩机 1，从而形成空调制热循环(即图 1 中的内圈循环箭头 B 所示)。作为总的构思，本实用新型采用热泵理论对汽车制冷空调系统进行调节，通过增设系统部件，使之可在冬季需采暖时改变冷媒流向，从而达到制冷空调采暖的功能。

[0023] 具体地，在图示的系统进行制冷时，低温低压气态的冷媒在压缩机 1 内被压缩成高温高压气体，而后高温高压气体通过四通阀 2 的开关选择，进入第一冷凝器 3 中，并释放热量后成为常温高压液体，而后经过与第一冷凝器 3 串连的单向阀 11 相继进入高压阀 3(以下将述及)和第一膨胀阀 6，在该第一膨胀阀 6 中冷媒节流降压后成为低温低压液体并进入第一蒸发器 8，在该第一蒸发器 8 冷媒吸热(即对车辆内环境降温的过程)后成为低温低压蒸汽，这种低温低压蒸汽再相继经过单向阀 11 和低压阀 10(以下将述及)返回到压缩机 1 中，就这样完成了一个制冷循环过程。

[0024] 同样地，在图示的系统用于制热时，低温低压气态的冷媒在压缩机 1 内被压缩成高温高压气体，而后高温高压气体通过四通阀 2 的开关选择，进入低压阀 10 并相继经过第二蒸发器 9(以下将描述)和第一蒸发器 8，进行放热过程(即对车辆内环境加温的过程)而后冷媒成为常温高压液体，进入第二膨胀阀 7 并在膨胀阀中被节流降压成为低温低压液体，

这种低温低压液体顺次流经单向阀 11 和高压阀 3 流到第二冷凝器 4,冷媒在吸热后成为低温低压蒸汽,而后经单向阀 11 回到压缩机 1 中,完成一个制热循环过程。

[0025] 上述的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统在安装到车辆中时,可设置相应地控制系统和控制和检测元件例如温度传感器等,通过相关传感器及乘客需求,对所述空调系统进行判断,确定需要制冷或制热后,通过所述电磁四通阀 2 进行选择换位,完成压缩机 1 进出口冷媒流向的转换,从而实现制冷或制热循环。另外,参见图 1 所示的原理图,其中多处采用了单向阀 11,以保证空调制冷和制热循环能独立完成。

[0026] 可见,根据本实用新型的用于电动车辆的空调制冷制热循环系统在现有的汽车空调制冷循环的基础上形成了制热循环,在制热时所需的电能较小,节能环保,相对于前述的大功率独立电加热系统例如 PTC 采暖器而言可大大减少耗电量,并且集成度好,节省了结构安装空间,并有利于维护。

[0027] 需要说明的是,在图 1 的原理图中,根据本实用新型的空调制冷制热循环系统还包括了高压阀 5 和低压阀 10。在所述冷媒流通管路中,所述高压阀 5 串联地设置在所述第一冷凝器 3 与第一膨胀阀 6 之间或者所述第二膨胀阀 7 与所述第二冷凝器 4 之间,所述低压阀 10 串联安装在所述四通阀 2 与所述第一蒸发器 8 之间。这里的高压阀和低压阀可用于检测流通管路中流通的冷媒的压力并在适当地时候加注冷媒。

[0028] 根据本实用新型的空调制冷制热循环系统还可包括第二蒸发器 9,该第二蒸发器 9 串联安装在所述第一蒸发器 8 与所述低压阀 10 之间,并且所述第二蒸发器 9 并联安装有单向阀 11,使得在所述空调制冷循环中所述冷媒不流经所述第二蒸发器 9。此处的第一蒸发器 8 即常规空调用蒸发器,其换热量用于制冷循环过程已足够。但在实现制热时,可增设第二蒸发器 9 作为辅助蒸发器,该辅助蒸发器结合原有蒸发器以加大换热量,提高制热工作效率,使采暖时增大了室内散热能力。

[0029] 关于图 1 所示系统中的冷凝器,由于在车辆中冷凝器一般安装为暴露于外部气体中,例如客车中安装在车顶位置或者安装于汽车发动机前。而根据本实用新型的上述用于电动车辆的空调制冷制热循环系统在应用于车辆中时,由于需要在寒冷天气中采暖使用以及冷凝器安装位置的原因,必须解决冷凝器容易结霜结冰等问题,以免造成制热效率低下,采暖效果差。为解决这个问题,应使得用于制热的冷凝器保持在一定温度以上,换言之进行保温或加温处理。

[0030] 其中,第一冷凝器 3 用于在空调制冷时散热,可采用常规平行流式冷凝器,而用于制热的第二冷凝器 4 则应采用带加热功能的冷凝器。为此,如图 2 所示,根据本实用新型的所述第二冷凝器 4 可包括芯体 41 和电加热体 42(通常冷凝器由冷凝器芯体与储液器集成),该电加热体 42 安装在所述芯体 41 上并能够对所述芯体 41 加热。在电动车辆中,最佳最稳定的能量来源是电能,因而对芯体 41 加热的加热体优选为电加热体。

[0031] 同样地,电加热体的实现方式可以有多种,但从节能省电方面考虑,本实施方式中的所述电加热体 42 优选为包括具有帕尔贴效应的半导体 421,该半导体 421 设置在所述芯体 41 的外周部并电连接所述电动车辆的直流供电电源,参见图 2 和图 3。此处的具有帕尔贴效应的半导体有冷热双重效果,热惯性小,制冷制热时间快。

[0032] 如图 3 所示,电加热体 42 即所述半导体还可包括绝缘导热陶瓷 422 和金属导体 423,该绝缘导热陶瓷 422 安装于所述半导体 421 与所述芯体 41 之间,而各 N 型和 P 型半导

体之间通过金属导体 423 依次电连接。这样在 N 型和 P 型半导体联结成电偶对并且电路连通直流电流后,就能产生热量的转移,电流由 N 型元件流向 P 型元件的接头吸收热量,成为冷端;由 P 型元件流向 N 型元件的接头释放热量,称为热端。吸热和放热的大小是通过电流的大小以及半导体材料 N、P 的元件对数来决定。将设在热端的绝缘导热陶瓷 422 安装到第二冷凝器 4 的芯体 41 周围,从而对芯体内的用于冷媒流通的扁管进行加热,防止冷媒在低温下冻结。其中,绝缘导热陶瓷 422 可起到导热和绝缘的作用。而且,所述半导体 421 电连接的所述电动车辆的直流供电电源优选为不大于 36V 的低压直流电源,通常为 12V 即可。使用低压电源并利用半导体加热,可最有效地节省电力。

[0033] 另外,应用于电动车辆上时,在车辆前进方向上,所述第一冷凝器 3 一般安装在所述电动车辆的发动机风扇的前方,而所述第二冷凝器 4 优选为远离所述发动机风扇地安装在所述第一冷凝器 3 的前方。即,使得第二冷凝器 4 远离风扇,避免在加热情况下被电扇吹风带走热量。

[0034] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式,但是,本实用新型并不限于上述实施方式中的具体细节,在本实用新型的技术构思范围内,可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本实用新型的保护范围。

[0035] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0036] 此外,本实用新型的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本实用新型的思想,其同样应当视为本实用新型所公开的内容。

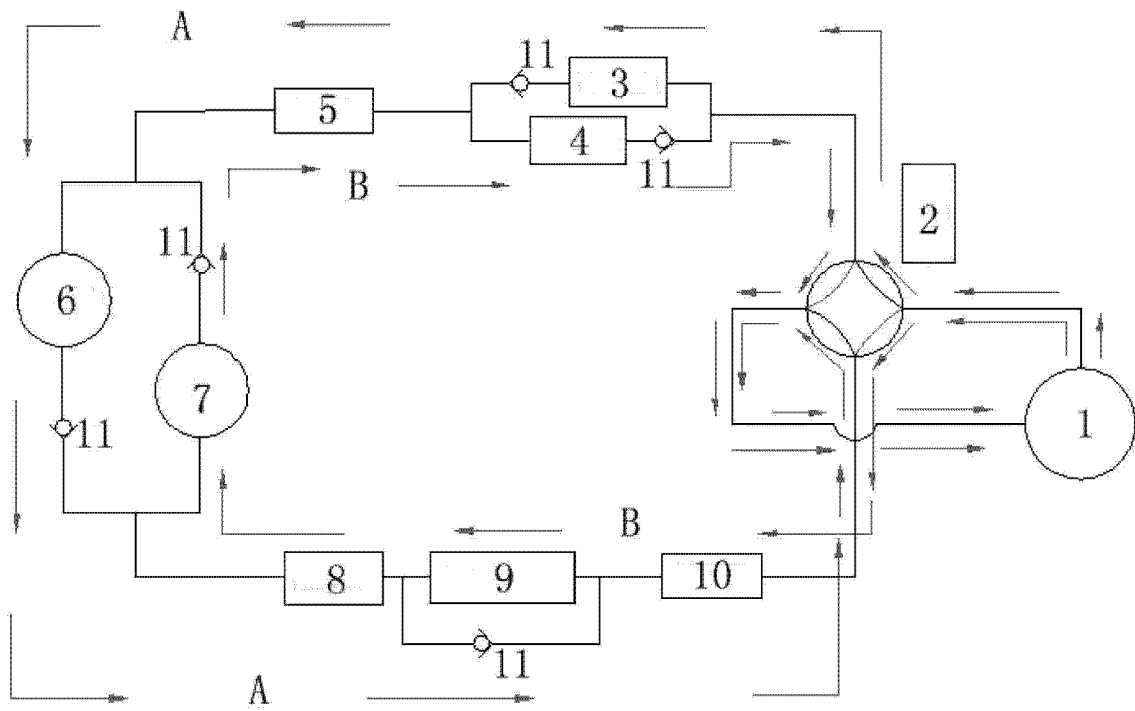


图 1

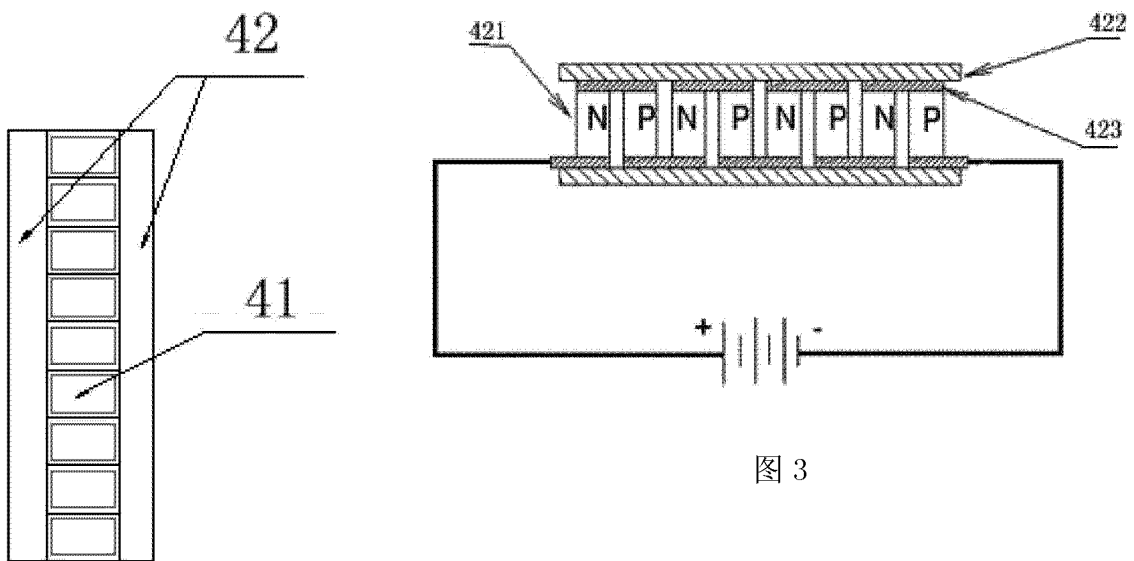


图 2

图 3