

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 25/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510030119.4

[43] 公开日 2006年3月22日

[11] 公开号 CN 1749674A

[22] 申请日 2005.9.29

[21] 申请号 200510030119.4

[71] 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

[72] 发明人 刘敬辉 陈江平

[74] 专利代理机构 上海交大专利事务所

代理人 王锡麟 王桂忠

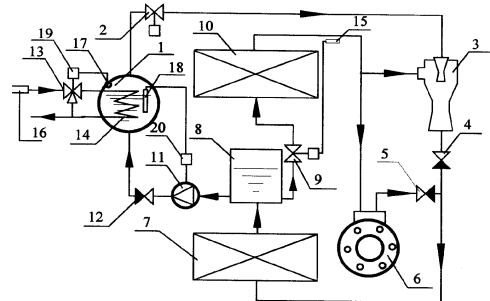
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

压缩机/热源混合驱动汽车空调制冷系统

[57] 摘要

一种制冷技术领域的压缩机/热源混合驱动的汽车空调制冷系统，包括：发生罐、换热器、电磁阀、喷射器、第一单向阀、第二单向阀、压缩机、冷凝器、储液器、膨胀阀、膨胀阀感温包、蒸发器、制冷剂泵、第三单向阀、三通阀、温度传感器、液位传感器、第一控制器、第二控制器。本发明汽车在使用空调过程中，废气驱动的喷射式制冷始终运行，不足的冷量由压缩机压缩制冷剂制冷来进行补充，这两种制冷方法共用一套冷凝器、蒸发器和膨胀阀，可以实现对汽车排气热量的回收利用，从而实现节能，对于普通轿车，与传统汽车空调制冷系统相比，可节能 10% 以上，而且增加成本很少。



1、一种压缩机/热源混合驱动的汽车空调制冷系统，包括：电磁阀(2)、第一单向阀(4)、第二单向阀(5)、压缩机(6)、冷凝器(7)、储液器(8)、膨胀阀(9)、膨胀阀感温包(15)、蒸发器(10)、第三单向阀(12)、三通阀(13)、温度传感器(17)、液位传感器(18)、第一控制器(19)、第二控制器(20)，其特征在于，还包括：发生罐(1)、喷射器(3)、制冷剂泵(11)、换热器(14)，三通阀(13)的进口连接汽车排气管(16)，三通阀(13)的出口与换热器(14)相连，换热器(14)置于发生罐(1)内，发生罐(1)的出口与电磁阀(2)的进口相连，电磁阀(2)的出口与喷射器(3)的主流进口相连，喷射器(3)的引射流进口与蒸发器(10)的出口和压缩机(6)的进口相连，喷射器(3)的出口与第一单向阀(4)的进口相连，压缩机(6)的出口与第二单向阀(5)的进口相连，第一单向阀(4)的出口和第二单向阀(5)的出口汇合后与冷凝器(7)的进口相连，冷凝器(7)的出口与储液器(8)的进口相连，储液器(8)的出口之一与制冷剂泵(11)的进口相连，制冷剂泵(11)的出口与第三单向阀(12)的进口相连，第三单向阀(12)的出口与发生罐(1)的进口相连，储液器(8)的另一出口与膨胀阀(9)的进口相连，膨胀阀(9)的出口与蒸发器(10)的进口相连，膨胀阀(9)的感温包(15)紧贴蒸发器(10)的出口管道敷设，温度传感器(17)设于发生罐(1)的内壁，并连接第一控制器(19)，液位传感器(18)设于发生罐(1)内，并连接第二控制器(20)。

2、根据权利要求1所述的压缩机/热源混合驱动的汽车空调制冷系统，其特征是，三通阀(13)的出口之一与换热器(14)的进口相连，三通阀(13)的另一出口与换热器(14)的出口相连，三通阀(13)调节发生器(1)内换热器(14)的加热量。

3、根据权利要求1所述的压缩机/热源混合驱动的汽车空调制冷系统，其特征是，喷射器(3)与压缩机(6)并联，保证发动机排气和压缩机(6)同时工作。

4、根据权利要求1所述的压缩机/热源混合驱动的汽车空调制冷系统，其特征是，储液器(8)顶部有一进口，底部设两个出口。

5、根据权利要求1所述的压缩机/热源混合驱动的汽车空调制冷系统，其特征是，温度传感器(17)的温度信号传到第一控制器(19)，控制三通阀(13)的开度。

6、根据权利要求1所述的压缩机/热源混合驱动的汽车空调制冷系统，其特征

征是,液位传感器(18)的液位信号传到第二控制器(20),控制制冷剂泵(11)的转速。

压缩机/热源混合驱动汽车空调制冷系统

技术领域

本发明涉及的是一种制冷技术领域的系统，尤其是一种压缩机/热源混合驱动汽车空调制冷系统。

背景技术

目前，汽车空调制冷系统基本采用的是传统的蒸汽压缩制冷系统，压缩机由汽车发动机驱动，低压气态制冷剂由压缩机压缩后进入冷凝器中冷凝成高压液态制冷剂，再经过膨胀阀节流后进入蒸发器蒸发，从而完成一个循环，这种制冷系统动力完全来自发动机的机械功，发动机的机械功是燃料燃烧经过膨胀做功而获得的，这种转化工程的效率是非常低的。发动机的排气温度通常是很高的，汽油机的排气温度为400~550℃，柴油机的排气温度为300~400℃，远远高于环境空气温度；对于排量为1.8L的普通轿车，每秒中的排气量约为60L/s，排气中的可用能约为10~15kW，因此汽车尾气中大量的有用能被白白浪费掉了，现有的汽车空调系统是没法对废气中的有用能进行回收的。

经对现有技术的文献检索发现，为了实现汽车空调的节能，中国专利公开号为CN1482017，公开日：2004.3.17，名称：两级金属氢化物汽车空调，该专利采用金属氢化物的吸附作用对氢气进行间歇的吸附和解析，从而实现制冷效果，其中解析所需的动力就来自于汽车排气，将汽车排气中的热量转化为汽车空调所需的冷量，从而实现了汽车尾气中有用能的回收。该专利主要包括金属氢化物高、低温反应器、换热器、电磁阀、水泵、风机等。高、低温反应器中布置有内填金属氢化物的细管，在管中心设有透氢薄膜，每只反应器均有收集氢气的总管。但是该专利制冷过程是间歇的，必须采用两套装置才能实现连续制冷，而且效率也是较低的，光靠回收废气的热量进行的制冷量不足以满足汽车空调用，若再采用蒸汽压缩式制冷来进行补充，装置过于复杂，而且体积庞大，且金属氢化物价格非常昂贵，要想在现有汽车上实现是不现实的。

发明内容

为了克服现有技术的缺陷和不足，本发明提供一种压缩机/热源混合驱动汽车空调制冷系统，使其由压缩机和汽车废气双重驱动，汽车在使用空调过程中，废气驱动的喷射式制冷始终运行，不足的冷量由压缩机压缩制冷剂制冷来进行补充，这两种制冷方法共用一套冷凝器、蒸发器和膨胀阀。

本发明是通过以下技术方案实现的，本发明包括：发生罐、换热器、电磁阀、喷射器、单向阀、压缩机、冷凝器、储液器、膨胀阀、蒸发器、制冷剂泵、三通阀、温度传感器、液位传感器、第一控制器、第二控制器。压缩机采用变排量汽车空调压缩机，可调节在不同车速下的制冷量，三通阀位于汽车排气管道上，三通阀的出口之一与发生罐内的换热器进口相连，用于加热发生罐内的制冷剂，三通阀的另一出口与发生罐内的换热器出口管道相连，三通阀的作用是调节发生罐内的换热器的加热量。从发生罐内出来的制冷剂经过电磁阀后与喷射器的主流进口相连，喷射器的引射流进口与蒸发器的出口和压缩机的进口相连，喷射器的出口压缩机的出口均装有单向阀，喷射器的出口压缩机的出口经过单向阀后均与冷凝器的进口相连，冷凝器的出口与储液器的进口相连，储液器的底部有两个出口，其一与膨胀阀的进口相连，另一个出口与制冷剂泵的进口相连，制冷剂泵的出口在经过单向阀后与发生罐的进口相连，膨胀阀的出口与蒸发器的进口相连，膨胀阀的感温包敷设于蒸发器出口管道上。温度传感器设于发生罐的内壁，将温度信号传到第一控制器，控制三通阀的开度，液位传感器设于发生罐内，将液位信号传到第二控制器，控制制冷剂泵的转速，传统汽车空调制冷系统的控制系统不变。

本发明采用喷射器的蒸汽喷射来实现利用汽车发动机排气的热量进行制冷，而不是利用气体的吸附，而且本发明同时设有压缩机，可同时与喷射器一起工作，对喷射制冷不足的部分进行补充。因此，本发明仅在现有制冷系统的基础上，增加了发生罐、换热器、喷射器、制冷剂泵等部件，增加成本很小，可直接使用现有制冷系统制冷剂。

与现有技术现比，本发明汽车在使用空调过程中，废气驱动的喷射式制冷始终运行，不足的冷量由压缩机压缩制冷剂制冷来进行补充，这两种制冷方法共用一套冷凝器、蒸发器和膨胀阀，可以实现对汽车排气热量的回收利用，从

而实现节能，对于普通轿车，与传统汽车空调制冷系统相比，可节能10%以上，而且增加成本很少。对于大中型汽车，节能效果更为显著，且装置简单、可靠。

附图说明

图1为本发明结构示意图

具体实施方式

如图1所示，本发明包括：发生罐1、电磁阀2、喷射器3、第一单向阀4、第二单向阀5、压缩机6、冷凝器7、储液器8、膨胀阀9、蒸发器10、制冷剂泵11、第三单向阀12、三通阀13、换热器14、膨胀阀感温包15、温度传感器17、液位传感器18、第一控制器19、第二控制器20。三通阀13的进口连接汽车排气管16，三通阀13的出口之一与换热器14的进口相连，三通阀13的另一出口与换热器14的出口相连，换热器14置于发生罐1内，发生罐1的出口与电磁阀2的进口相连，电磁阀2的出口与喷射器3的主流进口相连，喷射器3的引射流进口与蒸发器10的出口和压缩机6的进口相连，喷射器3的出口与第一单向阀4的进口相连，压缩机6的出口与第二单向阀5的进口相连，第一单向阀4的出口和第二单向阀5的出口汇合后与冷凝器7的进口相连，冷凝器7的出口与储液器8的进口相连，储液器8的出口之一与制冷剂泵11的进口相连，制冷剂泵11的出口与第三单向阀12的进口相连，第三单向阀12的出口与发生罐1的进口相连，储液器8的另一出口与膨胀阀9的进口相连，膨胀阀9的出口与蒸发器10的进口相连，膨胀阀9的感温包15紧贴蒸发器10的出口管道敷设。温度传感器17设于发生罐1的内壁，将温度信号传到第一控制器19，控制三通阀13的开度，液位传感器18设于发生罐1内，将液位信号传到第二控制器20，控制制冷剂泵11的转速，传统汽车空调制冷系统的控制系统不变。

三通阀13的出口之一与换热器14的进口相连，三通阀13的另一出口与换热器14的出口相连，三通阀13调节发生器1内换热器14的加热量。

喷射器3与压缩机6并联，保证发动机排气和压缩机6同时工作。

储液器8顶部有一进口，底部设两个出口。

温度传感器17的温度信号传到第一控制器19，控制三通阀13的开度。

液位传感器18的液位信号传到第二控制器20，控制制冷剂泵11的转速。

本发明在工作时，从汽车排气管道来的温度约为400℃的汽车发动机废气通

过三通阀 13 进入发生罐 1 内的换热器 14，加热发生罐 1 内的制冷剂使其蒸发，通常为温度 $85^{\circ}\text{C}\sim 95^{\circ}\text{C}$ 的饱和蒸汽，高温高压的制冷剂蒸汽从发生罐 1 出来后通过电磁阀 2 进入喷射器 3 的主流喷嘴，制冷剂蒸汽经过喷嘴加速后压力降低，低于蒸发压力，引射蒸发器 10 出口的制冷剂气体进入喷射器 3，两部分制冷剂蒸汽混合后从喷射器 3 的出口流出，蒸发器 10 出口的制冷剂气体同时还进入压缩机 6，经过压缩机 6 压缩成中压制冷剂气体，从喷射器 3 来的制冷剂气体经过第一单向阀 4 和从压缩机 6 出来的经过第二单向阀 5 的制冷剂气体混合后进入冷凝器 7，在冷凝器 7 内冷凝成制冷剂液体，再进入储液器 8，储液器 8 的底部出来的制冷剂液体一部分通过制冷剂泵 11 加压成高压制冷剂后进入发生罐 1，另一部分经过膨胀阀 9 后变成低压两相制冷剂，然后进入蒸发器 10 内蒸发。

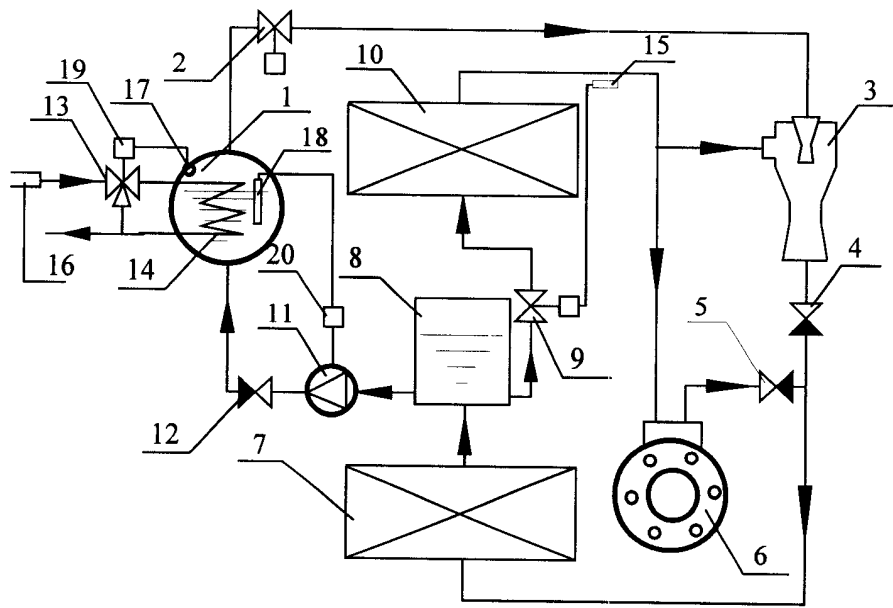


图 1