



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102145644 A

(43) 申请公布日 2011.08.10

(21) 申请号 201110054143.7

(22) 申请日 2011.03.07

(71) 申请人 中国科学院广州能源研究所
地址 510640 广东省广州市天河区五山能源
路2号

(72) 发明人 冯自平 林用满 吴玮 高日新
宋文吉

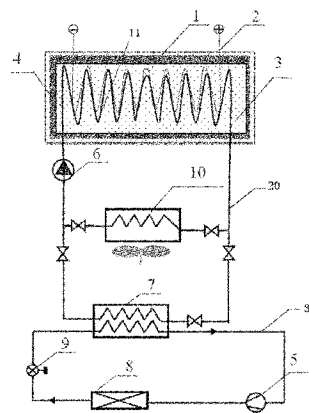
(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限
公司 44001
代理人 黄培智 莫瑶江

(51) Int. Cl.
B60H 1/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称
一种冷热联合储能电动汽车空调系统

(57) 摘要
本发明公开了冷热联合储能空调不消耗车载蓄电
池本身容量,利用电动汽车充电过程实现同步蓄能,大幅度降低制造成本或者提高电动汽车的续航里程;同时可以和电池热管理系统进行集成设计,提供一种快速冷却或加热方案,保证电池安全稳定运行。具体为采用蓄冷/蓄热方式进行储能,满足汽车制冷、制热和除湿等需求。



1. 一种冷热联合储能电动汽车空调系统,其特征在于:包括有载冷循环管路(20)和制冷循环管路(30),所述制冷循环管路(30)包括依次连接并构成回路的电动压缩机(5)、冷凝器(8)、热力膨胀阀(9)和储冷用换热器(7);所述载冷循环管路(20)包括依次连接并构成回路的蓄能器(1)、循环泵(6)、储冷用换热器(7);蓄能器(1)内设有PTC电加热装置(2)及蓄冰盘管(11);蓄冰盘管(11)的一端与蓄能器(1)外的循环泵(6)、储冷用换热器(7)依次连接,储冷用换热器(7)另一端连接到蓄冰盘管(11)的另一端,在储冷用换热器(7)的两端并联有风机盘管(10)。

2. 如权利要求1所述的冷热联合储能电动汽车空调系统,其特征在于:蓄能器(1)表面为不锈钢,中间夹层为聚氨酯发泡保温材料层(4),蓄能器(1)内充满介质水。

一种冷热联合储能电动汽车空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车空调系统,尤其是一种冷热联合储能电动汽车空调系统。

背景技术

[0002] 面对当前国际能源问题紧张的局面,以及对大气污染防治的力度不断加大,随着汽车工业的发展,纯电动汽车已经逐步成为全球汽车工业的发展方向之一。电动汽车的动力源为汽车自带的蓄电池输出的电功率,而目前电池制造成本高以及蓄电池能量密度低导致电动汽车续航里程不足,已经成为制约电动汽车发展的主要瓶颈之一。

[0003] 在上述电动汽车技术背景下,由于汽车空调耗电量巨大,若采用传统的压缩制冷和电加热方式,效率低,能耗大,严重影响整车的动力性和经济性。日本三菱电动汽车“i-MiEV”的测试性能表明,制冷或制热系统的耗电量占整车的35%左右。本发明采用一种冷热电联合储能空调系统,由于不消耗车载蓄电池本身容量,所以能够大幅度提高电动汽车的续航里程或者降低其生产成本,将对电动汽车行业的发展起到促进作用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服目前电动汽车的压缩空调和电加热耗电量巨大的问题,提出一种冷热联合储能空调系统,极大的降低空调系统的耗电量的冷热联合储能电动汽车空调系统。

[0005] 为实现以上目的,本发明采取了以下的技术方案:一种冷热联合储能电动汽车空调系统,包括有载冷循环管路和制冷循环管路,所述制冷循环管路包括依次连接并构成回路的电动压缩机、冷凝器、热力膨胀阀和储冷用换热器;所述载冷循环管路包括蓄能器,蓄能器内设有PTC电加热装置及蓄冰盘管,蓄冰盘管的一端与蓄能器外的循环泵、储冷用换热器依次连接,储冷用换热器另一端连接到蓄冰盘管的另一端,在储冷用换热器的两端并联有风机盘管。

[0006] 所述蓄能器表面为不锈钢,中间夹层为聚氨酯发泡保温材料层,蓄能器内充满介质水。

[0007] 系统有以下几种供能模式:蓄冷模式、蓄热模式、融冰供冷模式、蓄热供热模式、融冰供冷和电空调并联运行模式、蓄热供热和电加热并联运行模式。所述空调系统安装在电动汽车内,本发明利用电动汽车充电过程中,启动电动压缩式制冷系统或者电加热储能系统,将空调运行所需冷量或者热量存储在蓄能器中,在汽车运行时再将冷量或者热量释放出来。本发明的好处在于,电动汽车充电过程中同时储存热量或者冷量,所以电动汽车可以减少用于空调的电池装配或者将全部电池用于动力系统。且夜间储冷系统运行效率高,所以本发明尤其适用于电动客车等需要大量冷热负荷的情况。除了以上所提出的储冷、储热方式外,还可以通过设置集中冰蓄冷储冷站,直接向电动客车蓄能器中注入冷热储能介质,满足客车大负荷要求。

[0008] 在夏季需要用冷时,在电动汽车的充电时启动蓄冷模式,由外部电源启动盘管冰蓄冷系统,将冷量通过载冷剂储存在蓄能器中。以水为蓄冷介质,最终冷量以冰的形式进行储存,充分利用水的潜热将冷量储存密度实现最大化。车体运行时,启用融冰供冷模式,通过外融冰方式为汽车提供所需冷量。在车体冷负荷超过额定负荷的情况下,利用车载电源,启用融冰供冷和电空调并联运行模式,保证车体空调有效运行。

[0009] 在冬季需要用热时,同样利用电动汽车充电时间进行蓄热。利用 PTC 电加热装置加热储热介质水,快速将热量储存在蓄能器中。汽车运行时,启用蓄热供热模式,利用循环泵输送热水,为汽车提供热量。同样在车体热负荷较大的情况下,启用蓄热供热和电加热并联运行模式。

[0010] 所述制冷主机可以根据车体不同选择集成到整车或者置于外部,一般轿车选择布置在车体内部,公共汽车由于制冷量较大,且行车路线稳定,可以选择将制冷主机置于室外,利用夜晚谷电进行蓄冷。蓄热装置直接采用电加热系统,布置在蓄能器内部,通过外部电源快速加热储存热量。

[0011] 所述蓄能器的容量设计需要和车载电池容量、汽车空调负荷进行匹配设计,可以根据车体形式设计相应的形状,安装在汽车底盘或者根据车体布置在其他位置。所述蓄能器可以采用单元式并联方式,根据不同的空调负荷要求进行储能容量调节。

[0012] 在所述电储热装置的旁侧耦合有 PTC 电加热装置。所述电储热装置位于蓄能器内部,直接对水进行加热,可以采取 PTC 制热方式,实现快速蓄热。电储热装置同样可以通过电源转换器实现外部电源和车用蓄电池切换。

[0013] 本发明另一技术功能为利用存储能量对车载蓄电池进行有效的热管理。以锂电池为例,锂离子动力电池的性能对温度变化较敏感,且电池放电时产生大量热量,加上时间累积以及空间影响会产生不均匀热量聚集,从而影响到电池的安全运行。本发明提供的储能式空调系统,可以实现和电池热管理系统的连接,提供快速液体冷却和加热法,适用于快速温度调节,当电池处于大温差调节范围内时,通过循环泵和阀门进行水流量的控制,维持电池运行所需温度。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:冷热联合储能空调不消耗车载蓄电池本身容量,利用电动汽车充电过程实现同步蓄能,大幅度降低制造成本或者提高电动汽车的续航里程;同时可以和电池热管理系统进行集成设计,提供一种快速冷却或加热方案,保证电池安全稳定运行。具体为采用蓄冷/蓄热方式进行储能,满足汽车制冷、制热和除湿等需求。

附图说明

[0015] 图 1 为冷热联合储能电动汽车空调装置示意图;

[0016] 附图标记说明:1-蓄能器,11-蓄冰盘管,2-PTC 电加热装置,3-水,4-保温层,5-电动压缩机,6-循环泵,7-储冷用换热器,8-冷凝器,9-热力膨胀阀,10-风机盘管。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。

[0018] 实施例:

[0019] 参阅图 1, 一种冷热联合储能电动汽车空调系统, 包括有载冷循环管路 20 和制冷循环管路 30, 制冷循环管路 30 包括依次连接并构成回路的电动压缩机 5、冷凝器 8、热力膨胀阀 9 和储冷用换热器 7; 载冷循环管路 20 包括依次连接并构成回路的蓄能器 1、循环泵 6、储冷用换热器 7, 蓄能器 1 内设有 PTC 电加热装置 2 及蓄冰盘管 11, 蓄冰盘管 11 的一端与蓄能器 1 外的循环泵 6、储冷用换热器 7 依次连接, 储冷用换热器 7 另一端连接到蓄冰盘管 11 的另一端, 在储冷用换热器 7 的两端并联有风机盘管 10。

[0020] 本发明工作原理及过程如下: 在夏季蓄冷模式下, 在电动汽车充电时由外部电源启动制冷循环和载冷循环, 完成冰蓄冷储冷过程。制冷循环的制冷剂依次经过电动压缩机 5, 压缩后的高压制冷剂气体通过外部冷凝器 8 冷凝为液体, 再通过热力膨胀阀 9 导入储冷用换热器 7 与载冷剂进行热交换, 最后冷量以冰的形式储存在蓄能器 1 中。载冷循环由循环泵 6 带动运行。蓄能器 1 表面为不锈钢, 中间夹层为聚氨酯发泡保温材料 4。循环泵 6 在储冷模式下由外部电源带动, 在供冷模式下通过电动车车载电源供电运行。蓄能器中设置蓄冰量检测装置, 利用冰和水的密度不同, 在蓄能器中的水达到设计的刻度位置时停止蓄冷系统的运行, 完成蓄冷模式。电动车运行时, 首先执行融冰供冷模式, 通过外融冰方式将蓄能器中储存的冷量释放出来。融冰过程中, 通过风机盘管 10 向车内供冷。当冷负荷超过蓄冷量时, 执行融冰供冷和电空调并联运行模式。

[0021] 在冬季蓄热模式下, 由电储热装置 2 对蓄能器 1 进行蓄热, 在实施例 1 中, 仍然采用水为蓄热介质, 将水加热到 85℃ 左右, 通过前述融冰供冷模式下的循环回路进行蓄热供热模式, 将热量通过换热盘管释放到车内, 满足车内热负荷要求。

[0022] 冷热联合储能空调可以和电池热管理系统进行集成, 通过储存的能量为电池的稳定运行提供热量或者冷量。电动汽车经历不同的路况, 电池的放电性能差异很大, 存在相应的变动。本发明所提供的液体冷却和加热法适用于快速温度调节, 当电池处于大温差调节范围内时, 通过液体冷却提供快速冷却或者加热方法, 维持电池运行所需温度。

[0023] 上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明, 该实施例并非用以限制本发明的专利范围, 凡未脱离本发明所为的等效实施或变更, 均应包含于本案的专利范围内。

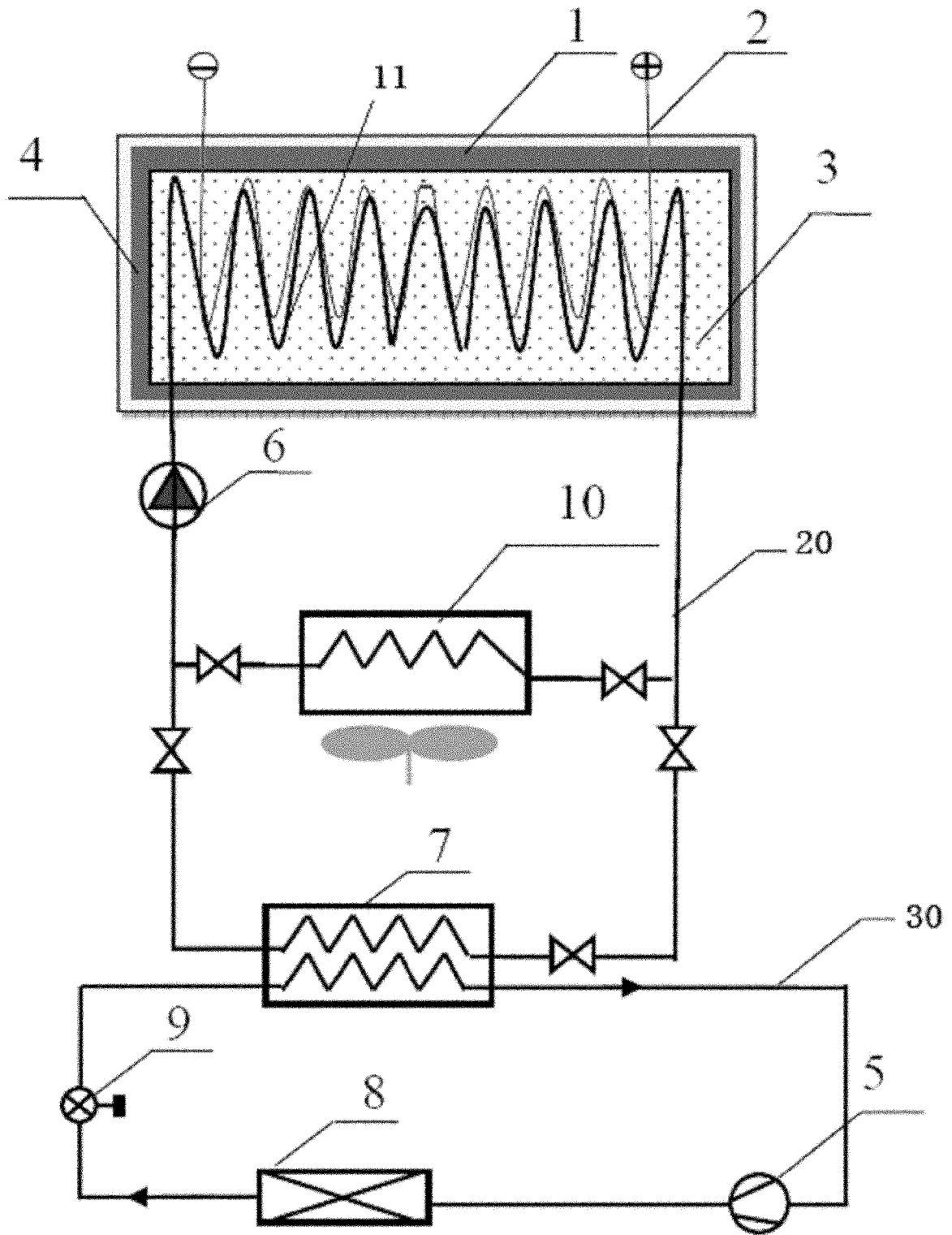


图 1