



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101936594 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201010284536. 2

(22) 申请日 2010. 09. 17

(73) 专利权人 上海加冷松芝汽车空调股份有限公司

地址 201108 上海市闵行区莘庄工业区华宁路 4999 号

(72) 发明人 熊国辉 王志杰 李兵 贺五星

(74) 专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所  
(普通合伙) 31218

代理人 刁文魁 翟羽

(51) Int. Cl.

F24F 11/02 (2006. 01)

F25B 13/00 (2006. 01)

F25B 31/00 (2006. 01)

F25B 41/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2834979 Y, 2006. 11. 08, 全文.

CN 2878119 Y, 2007. 03. 14, 全文.

JP 2008143521 A, 2008. 06. 26, 全文.

审查员 季红军

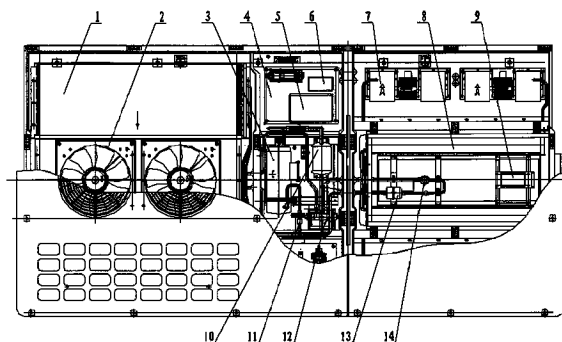
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

新能源客车用变频空调装置

(57) 摘要

本发明新能源客车用变频空调装置, 变频压缩机设置在空调装置中部, 在压缩机腔两侧设置控制单元和电源系统; 将冷凝部件设置在空调装置的前端: 中间为冷凝风机, 冷凝器在两边呈人字形设置; 将蒸发部件设置在空调装置的后端: 中间为回风口, 两侧设蒸发风机, 蒸发器设置于蒸发风机与回风口之间; 变频压缩机的前端通过止逆阀与四通换向阀导通, 后端通过气液分离器与四通换向阀导通, 四通换向阀分别与冷凝器和蒸发器连接, 冷凝器通过干燥器和双向膨胀阀与蒸发器连接; 全部管道采用焊接连接, 全部电动部件及电动部件连接设置在顶置式结构内, 其对外只有电源与控制线缆连接。本发明的优点是: 结构紧凑, 占用空间小, 耗能低, 宜用新能源客车使用。



1. 一种新能源客车用变频空调装置,为顶置式结构,含有冷凝器(1)、冷凝风机(2)、压缩机、控制单元(4)、蒸发风机(7)、蒸发器(8)、气液分离器(10)、止逆阀(11)、四通换向阀(12)、干燥器(13)和双向膨胀阀(14),其特征在于,采用变频压缩机(3),将变频压缩机(3)、压缩机变频器(5)、冷凝风机变频器(6)设置在空调装置的中部,形成压缩机腔,在压缩机腔的两侧设置控制单元(4)及电源系统;将冷凝部分设置在空调装置的前端:冷凝器(1)在冷凝部分的两边呈人字形设置,冷凝风机(2)设置在冷凝部分的中间;将蒸发部分以及干燥器(13)、双向膨胀阀(14)设置在空调装置的后端:蒸发部分中间为回风口,两侧各设置蒸发风机(7),蒸发器(8)设置于蒸发风机(7)与回风口之间,蒸发风机变频器(9)设置于回风口;变频压缩机(3)的前端通过排气管、止逆阀(11)与四通换向阀(12)导通,变频压缩机(3)的后端通过回气管、气液分离器(10)与四通换向阀(12)导通,四通换向阀(12)分别与冷凝器(1)和蒸发器(8)连接,冷凝器(1)通过干燥器(13)和双向膨胀阀(14)与蒸发器(8)连接;全部管道采用焊接连接,无外接管。

2. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的变频压缩机(3)为全封闭或半封闭卧式涡旋变频压缩机。

3. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的冷凝器(1)为两台管片式或管带式或平流式风冷结构散热器。

4. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的冷凝风机(2)为两台或一台压风或抽风型冷凝风机。

5. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的蒸发器(8)为两台管片式或管带式风冷结构散热器。

6. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的四通换向阀(12)配置有加热线圈,能实现热泵制热,能在热泵状态下变换流向实现除霜。

7. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的蒸发风机(7)为四台或两台或一台离心式通风机。

8. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的压缩机变频器(5)、冷凝风机变频器(6)、蒸发风机变频器(9)能分别实现三种动力不同的调节频率的要求。

9. 根据权利要求1所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,可选的、所述的冷凝风机(2)和所述的蒸发风机(7)全部采用无刷交流风机。

10. 根据权利要求1~9之一中所述的新能源客车用变频空调装置,其特征在于,所述的变频压缩机(3)、冷凝器(1)、蒸发器(8)、四通换向阀(12)、变频器、控制单元(4)及电动部件连接全部设置在顶置式结构内,所述顶置式结构对外连接只有一根高压电源线与汽车主电源连接,一根控制线缆与空调操纵器连接。

## 新能源客车用变频空调装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车空调设计与制造技术领域,具体的说,是一种用于新能源客车的变频空调装置。

### 背景技术

[0002] 现有的旅游大巴、城市公交大巴一般都安装有空调装置。现有的大巴空调装置多为顶置式结构,其压缩机使用的是定频压缩机,空调依靠压缩机的开停实现温度的控制,风机和压缩机电源未能很好地布置,很难实现变频控制,普遍存在体积大,内部零件布置不合理、功耗较高的问题。为改变大巴的动力系统,减少油耗,减少尾气排放,各种新能源客车应运而生。本发明所称的新能源客车主要是指:柴油-电混合动力客车(占我国新能源客车的90%以上)、纯电动客车、燃料电池客车等等(在研究的新能源客车还应包括天然气客车、液化天然气客车、液化石油气客车、醇燃料客车、超级电容公交车等等)。所述新能源客车的优点是:油耗明显降低,排放可达国IV标准,缺点是电池容量和寿命尚有不足。如果将现有大巴空调安装在新能源客车上,会严重影响新能源客车的行驶里程。此外,现有大巴空调制热时可以采用热水方式,但是,新能源客车由于电机的发热量小,因此,用热水制热的方法是不可取的。

[0003] 目前,市场上电动汽车使用的空调装置的主要不足有:

[0004] (1) 压缩机采用的是定频方式,体积较大,占用空间大,造成设计的空调体积较大,整体重量增加。

[0005] (2) 空调的压缩机、蒸发风机和冷凝风机共用一台逆变器,或者是蒸发风机和冷凝风机共用一个变频器,造成风机调速困难,不能实现蒸发风机速度的调节。

[0006] (3) 压缩机为定频压缩机,不能进行频率调节,节能效果不佳;有的即使是采用了变频压缩机,但未能实现频率调节的自动控制。

[0007] (4) 采用电加热系统制热,能效比非常低。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是在于克服现有技术的不足,提供一种用于新能源客车的变频空调装置,空调为整体单元式,结构紧凑、占用空间小、能效比好,符合环保节能的要求,符合安装在新能源客车上的设计要求。

[0009] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0010] 一种新能源客车用变频空调装置,为顶置式结构,含有冷凝器、冷凝风机、压缩机、控制单元、蒸发风机、蒸发器、气液分离器、止逆阀、四通换向阀、干燥器和双向膨胀阀,其特征是:采用变频压缩机,将变频压缩机、压缩机变频器、冷凝风机变频器设置在空调装置的中部,形成压缩机腔,在压缩机腔的两侧设置控制单元及电源系统;将冷凝部分设置在空调装置的前端:冷凝器在冷凝部分的两边呈人字形设置,冷凝风机设置在冷凝部分的中间;将蒸发部分以及干燥器、双向膨胀阀设置在空调装置的后端:其中间为回风口,两侧各设置

蒸发风机,蒸发器设置于蒸发风机与回风口之间,蒸发风机变频器设置于回风口;变频压缩机的前端通过排气管、止逆阀与四通换向阀导通,变频压缩机的后端通过回气管、气液分离器与四通换向阀导通;四通换向阀分别与冷凝器和蒸发器连接,冷凝器通过干燥器和双向膨胀阀与蒸发器连接;全部管道采用焊接连接,无外接管。

[0011] 可选的、所述的变频压缩机为全封闭或半封闭卧式涡旋变频压缩机。

[0012] 可选的、所述的冷凝器为两台管片式或管带式或平流式风冷结构散热器。

[0013] 可选的、所述的冷凝风机为两台或一台压风或抽风型冷凝风机。

[0014] 可选的、所述的蒸发器为两台管片式或管带式风冷结构散热器。

[0015] 可选的、所述的四通换向阀配置有加热线圈,能实现热泵制热,能在热泵状态下变换流向实现除霜。

[0016] 可选的、所述的蒸发风机为四台或两台或一台离心式通风机。

[0017] 可选的、所述的压缩机变频器、冷凝风机变频器、蒸发风机变频器能分别实现三种动力不同的调节频率的要求。

[0018] 可选的、所述的风机全部采用无刷交流风机。

[0019] 所述的变频压缩机、冷凝器、蒸发器、四通换向阀、变频器、控制单元及电动部件连接全部设置在顶置式结构内,所述顶置式结构对外连接只有一根高压电源线与汽车主电源连接,一根控制线缆与空调操纵器连接。

[0020] 本发明新能源客车用变频空调装置的工作原理为(可参见附图2):

[0021] 空调装置在制冷时,低压气态制冷剂经变频压缩机3压缩后形成高温高压气体,它通过排气管、止逆阀11进入四通换向阀12的D端,此时,四通换向阀12的线圈不工作,高温高压气体经四通换向阀12的C端进入冷凝器1。在冷凝风机2和冷凝器1的强制热交换下,高温高压气体在冷凝器1中被冷却成中温高压液体;中温高压液体经干燥器13到达双向膨胀阀14,通过双向膨胀阀14节流后进入蒸发器8;在蒸发风机7和蒸发器8的强制热交换下(实现制冷),中温高压液体在蒸发器8内膨胀吸收冷能后变成低温低压气体,低温低压气体通过四通换向阀12的E端进入、S端输出后进入气液分离器10,气体(如果有液体的话)经气液分离后经回气管重新进入变频压缩机3,实现制冷循环。

[0022] 空调装置在制热时,低压气态制冷剂经变频压缩机3压缩后形成高温高压气体,它通过排气管、止逆阀11进入四通换向阀12的D端,此时,四通换向阀12的线圈通电工作,高温高压气体经四通换向阀12的E端进入蒸发器8。在蒸发风机7和蒸发器8的强制热交换下(实现制热),高温高压气体在蒸发器8内被冷却成中温高压液体;中温高压液体通过汇集管到达双向膨胀阀14,经双向膨胀阀14节流后再经干燥器13进入冷凝器1,中温高压液体在冷凝器1内膨胀吸收外界热量后变成低温低压气体,低温低压气体通过四通换向阀12的C端进入、S端输出后进入气液分离器10,气体(如果有液体的话)经气液分离后经回气管重新进入变频压缩机3,实现制热循环。

[0023] 本发明新能源客车用变频空调装置的积极效果是:

[0024] (1) 采用较高频率的变频压缩机取代低频率的定频压缩机,实现压缩机小型化;风机全部采用无刷交流风机,可实现变频调速;采用三个变频器,满足压缩机、冷凝风机和蒸发风机不同频率的要求;还能进行热泵制热,可靠性、安全性和节能效果都很好。

[0025] (2) 为整体单元式空调,电动部件连接全部设置在空调装置内,无外接管,管道采

用焊接连接,泄露率低,整体的结构紧凑,占用空间小,安装简单,维修方便。

[0026] (3) 由于该空调装置能耗较低,较适宜用于新能源客车,对新能源客车的使用与推广有非常积极的作用。

### 附图说明

[0027] 附图 1 为本发明新能源客车用变频空调装置的结构示意图;

[0028] 附图 2 为本发明新能源客车用变频空调装置的结构连接框图;

[0029] 附图 3 为控制单元操纵器面板的功能示意图。

[0030] 图中的标号分别为:

[0031] 1、冷凝器; 2、冷凝风机; 3、变频压缩机;

[0032] 4、控制单元; 5、压缩机变频器; 6、冷凝风机变频器;

[0033] 7、蒸发风机; 8、蒸发器; 9、蒸发风机变频器;

[0034] 10、气液分离器; 11、止逆阀; 12、四通换向阀;

[0035] 13、干燥器; 14、双向膨胀阀。

### 具体实施方式

[0036] 以下结合附图进一步说明本发明新能源客车用变频空调装置的具体实施方式,但是,本发明不限于以下的实施方式。

[0037] 参见附图 1 和 2。

[0038] 一种新能源客车用变频空调装置,为顶置式结构,由冷凝器 1、冷凝风机 2、变频压缩机 3、控制单元 4、压缩机变频器 5、冷凝风机变频器 6、蒸发风机 7、蒸发器 8、蒸发风机变频器 9、气液分离器 10、止逆阀 11、四通换向阀 12、干燥器 13 和双向膨胀阀 14 构成。采用全封闭或半封闭卧式涡旋变频压缩机 3,采用两台或一台压风或抽风型冷凝风机 2,将变频压缩机 3、压缩机变频器 5、冷凝风机变频器 6 设置在空调装置的中部,形成压缩机腔,在压缩机腔的两侧设置控制单元 4 及电源系统。

[0039] 采用由两台管片式或管带式或平流式风冷结构散热器构成的冷凝器 1,采用两个无刷交流风机构成的冷凝风机 2,将冷凝部分设置在空调装置的前端:冷凝器 1 在两边呈人字形设置,冷凝风机 2 设置在冷凝部分的中间。

[0040] 采用两台管片式或管带式风冷结构散热器构成的蒸发器 8,采用由四台或两台或一台离心式通风机构成的蒸发风机 7,将蒸发部分以及干燥器 13、双向膨胀阀 14 设置在空调装置的后端:其中间为回风口,两侧各设置蒸发风机 7,蒸发器 8 设置在蒸发风机 7 与回风口之间,蒸发风机变频器 9 设置于回风口。

[0041] 采用并设置的压缩机变频器 5、冷凝风机变频器 6、蒸发风机变频器 9 能分别实现三种动力不同的调节频率的要求。

[0042] 采用配置有加热线圈的四通换向阀 12,其可实现热泵制热,也在热泵状态下变换流向实现除霜。变频压缩机 3 的前端通过排气管、止逆阀 11 与四通换向阀 12 连接;变频压缩机 3 的后端通过回气管、气液分离器 10 与四通换向阀 12 连接;本发明所用的全部管道采用焊接连接,并且没有外接管。

[0043] 将所有涉及的变频压缩机 3、冷凝器 1、蒸发器 8、四通换向阀 12、变频器、控制单元

4 及电动部件连接全部设置在顶置式结构内,顶置式结构对外的连接只有一根高压电源线与汽车主电源连接,一根控制线缆与空调操纵器连接。

[0044] 参见附图 3。

[0045] 通过控制单元 4 的操纵器可实现对本发明空调装置开机或停机、制冷或制热、送风模式、风量风向、温度设定等控制。其控制程序同现有的控制程序,大致为:操控者通过操纵器面板将设置的指令发送至控制单元 4,控制单元 4 对指令进行分辨和处理,指挥空调装置进入相应的运行。

[0046] 当有故障出现时,控制单元 4 将发送故障代码至操纵器显示屏进行提示。

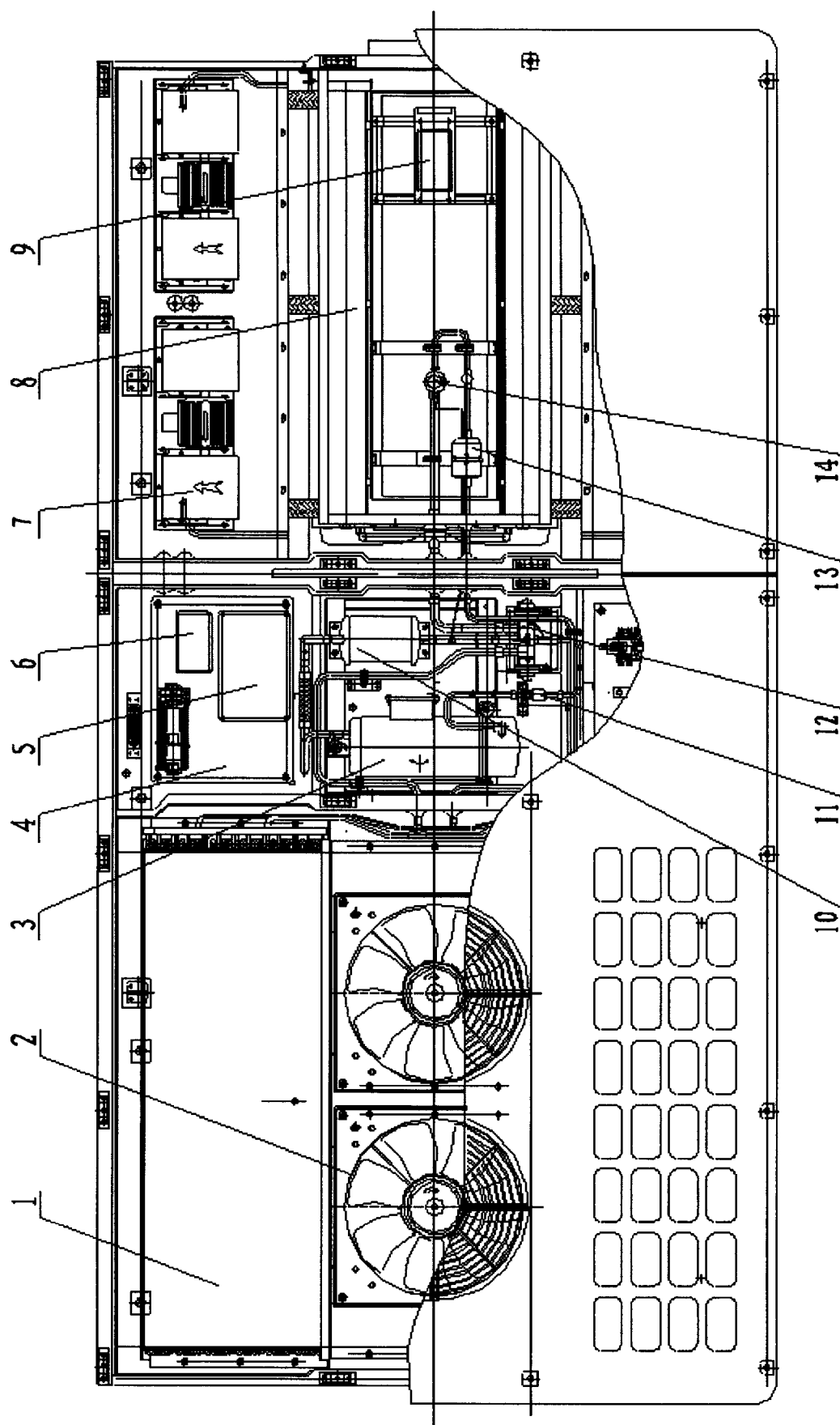


图 1

