



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103496309 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201310399375. 5

(22) 申请日 2013. 09. 05

(71) 申请人 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 段胜利 钟霆 黄定英 陈旭

(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 翟羽 曾人泉

(51) Int. Cl.

B60H 1/32 (2006. 01)

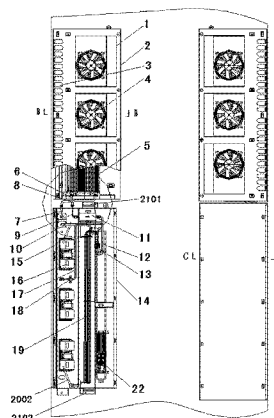
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

下沉式顶置客车空调

(57) 摘要

本发明下沉式顶置客车空调,为分体式双系统结构;采用在压缩机工作下的双冷凝器、双蒸发器、双膨胀阀和双供液管的制冷系统,设置成两个左右对称、相互独立的制冷结构,所述两个制冷结构以下沉式的方式设置于车顶蒙皮下方两侧凹陷的车厢行李架的位置上,制冷结构的最高处不高于中间的车顶蒙皮,制冷结构的顶盖弧度为由车顶向车身侧围过渡的一部分,制冷结构边缘的结构与车身侧围的大平面一致,安装后制冷结构的外形与客车车厢顶部及侧围形成统一的整体;本发明降低了客车空调本身的重量,在不增加车身高度的情况下设有新风进气口,且维修方便,有利于空调结构与客车整车造型的协调开发,能为客车空调的发展开拓新的思路。



1. 一种下沉式顶置客车空调,为左右前后四个模块分体设置的双系统结构,采用在压缩机工作下的双冷凝器、双蒸发器、双膨胀阀和双供液管的制冷系统,将冷凝器、蒸发器设置成两个左右对称、相互独立的制冷结构;其特征是:所述两个制冷结构以下沉式的方式设置于车顶两侧凹陷的车厢行李架的位置上;蒸发器安装在冷凝器的前面或将冷凝器安装在蒸发器的前端,在所述蒸发器外壳的前端设置第一新风门,在所述蒸发器外壳的后端设置第二新风门,所述第一新风门和第二新风门的进风口分别设置在蒸发器芯体回风口所在的一侧,所述两个相互独立的制冷结构受空调控制装置控制;所述两个制冷结构的最高处不高于车顶中间的蒙皮;所述两个制冷结构的顶盖弧度为由车顶向车身侧围过渡的一部分,所述两个制冷结构边缘结构与车身侧围的大平面一致,安装后的制冷结构的外形与客车车厢顶部及侧围形成统一的整体。

2. 根据权利要求1所述的下沉式顶置客车空调,其特征在于,所述空调控制装置含有一个人机界面,由设置在左右侧蒸发器回风口位置的两个电控盒通过信号线连接构成,实现两侧制冷结构的联动。

3. 根据权利要求1所述的下沉式顶置客车空调,其特征在于,所述两个相互独立的制冷结构,其中左侧冷凝器只与左侧蒸发器相联通,右侧冷凝器只与右侧蒸发器相联通,左侧与右侧的顶置机组互不联通。

4. 根据权利要求1所述的下沉式顶置客车空调,其特征在于,所述压缩机采用一台或者两台容积式或多台涡旋式压缩机,当采用双压缩机系统时,左右侧制冷系统相互独立,制冷剂循环互不影响。

5. 根据权利要求1所述的下沉式顶置客车空调,其特征在于,所述冷凝器的单体为一台管片式换热器或者一台至多台平流式换热器。

6. 根据权利要求5所述的下沉式顶置客车空调,其特征在于,所述冷凝器的冷凝风机采用抽风式或者压风式轴流风机。

7. 根据权利要求6所述的下沉式顶置客车空调,其特征在于,所述冷凝风机在客车顶部左右两侧各设置一台或多台,按车身两侧高中心位置低的方式并按 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 角度倾斜设置。

8. 根据权利要求1所述的下沉式顶置客车空调,其特征在于,所述蒸发器采用无过渡风道结构,蒸发器出风沿两侧直接吹向车内。

下沉式顶置客车空调

技术领域

[0001] 本发明涉及客车空调的设计与制造技术领域,具体的说,是一种应用于大中型客车的下沉式顶置客车空调。

背景技术

[0002] 城市交通、长途运输、旅游用车几乎都要使用大中型客车。在社会发展和汽车工业发展的今天,新出厂的大中型客车几乎都安装上了空调系统。

[0003] 现有大中型客车空调系统的安装方式可分为顶置式、后置式、底置式和内置式等多种形式。考虑到空调安装空间和维护的方便性、易损件的及时更换性等问题,顶置式空调的布置方式已经成为大中型客车安装空调系统的主要选择。对于通常的旅游大巴来说,一方面要尽可能地提高车厢内部的高度以增加乘坐的舒适性,另一方面又要考虑到客车标准中对车身高度的限高和客车自重的要求。在车身高度要求的方面,我国的客车标准规定:大客车限高4米,双层公共汽车上层内高要求达到1670mm,下层内高要求达到1880mm。这样算下来留给车顶、中层、车门和踏步三者的总高度只有450mm。再者,长途旅行客车均需考虑桥洞限高的要求,某些公交线路也同样会有桥洞限高的需要。这就要求在保证强度的前提下,在降低高度上下工夫。目前,客车顶置式空调的高度在160~300mm之间,其占用了客车的大部分“剩余高度”。此外,车身的重量关系到客车总的运行油耗。数据显示,国内平均大客车的重量比发达国家客车重量的平均值约高30%。在保证性能及制造质量的前提下,降低各个零部件的重量是客车生产企业所关注的重要指标。

[0004] 为了尽可能同时满足以上两方面的要求,客车顶置式空调在向轻、薄的方向发展:由一开始的高300~400mm,发展到后来的高度在260mm以下。近年来由于高效换热器的应用,客车顶置式空调的高度甚至降到了200mm以下。

[0005] 现有客车顶置式空调的不足主要是:首先,现有客车顶置式空调首先很难解决制冷量及风量要求大与空调厚度受到限制之间的矛盾,而现有内置式空调因不能设置新风进口,较难满足车室内通风换气的空气品质要求。其次,每款客车在造型设计时都会注意到车型整体的美感,但是,客车空调的设计与制造不是针对单一车型进行的,而是在相应的客车车身框架设计完成后统筹考虑的。这样,客车车身的整体框架尺寸固定后,可供选择安装的空调种类就很少了。顶置式空调是影响客车车身整体外观的一个重要因素,因此对于中高档客车用户以及客车厂商来说,顶置式空调与车身的协调性及顶弧的切合度都是非常受到关注的。而现有的顶置式客车空调很少会考虑整车协调性方面的因素。第三,现有顶置式客车空调设置在车顶蒙皮018上,不仅高度很难降下来,而且其壳体要做到能够足够容纳内部设置的冷凝器和蒸发器芯体很难做到轻量化(参见图1),所以现有12米旅游客车的顶置式空调重量大都有210~260Kg。空调重量较重对车架承压能力的要求就高,客车的自重也很难减下来。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决上述问题,提供一种下沉式顶置客车空调,它能综合内置式、顶置式两种空调形式的双重优势,将车内行李架位置下移,将分体式空调下沉嵌入车厢顶部两侧的空间并使客车空调的最高点低于车顶中央的蒙皮,不仅有利于降低顶置式客车空调的高度,而且能提高车厢内空间的设计自由度;其次,能克服常规置于风道内的内置式空调无法设置新风进口的缺陷,通过在蒸发器总成的前后端部分别设置一个新风门,使得外界新风能引入车体内,能提高车内空气的洁净度;第三,下沉式空调的分体式模块化设计,单体体积小、重量轻,因而能降低客车空调总体的重量。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案。

[0008] 一种下沉式顶置客车空调,为左右前后四个模块分体设置的双系统结构,采用在压缩机工作下的双冷凝器、双蒸发器、双膨胀阀和双供液管的制冷系统,将冷凝器、蒸发器设置成两个左右对称、相互独立的制冷结构;其特征是:所述两个制冷结构以下沉式的方式设置于车顶两侧凹陷的车厢行李架的位置上;蒸发器安装在冷凝器的前面或将冷凝器安装在蒸发器的前端,在所述蒸发器外壳的前端设置第一新风门,在所述蒸发器外壳的后端设置第二新风门,所述第一新风门和第二新风门的进风口分别设置在蒸发器芯体回风口所在的一侧(空调开启时,新风从外界被吸入回风口所在侧的蒸发器腔体内,经过蒸发器芯体并与之换热后被蒸发风机吹入车内,实现车厢内新鲜空气的通入),所述两个相互独立的制冷结构受空调控制装置控制;所述两个制冷结构的最高处不高于中间的车顶蒙皮;所述两个制冷结构的顶盖弧度为由车顶向车身侧围过渡的一部分,所述两个制冷结构的边缘结构与车身侧围的大平面一致,安装后的制冷结构的外形与客车车厢顶部及侧围形成统一的整体。

[0009] 进一步,所述空调控制装置含有一个人机界面,由设置在左右侧蒸发器回风口位置的两个电控盒通过信号线连接构成,实现两侧制冷结构的联动。

[0010] 进一步,所述两个相互独立的制冷结构,其中左侧冷凝器只与左侧蒸发器相联通,右侧冷凝器只与右侧蒸发器相联通,左侧与右侧的顶置机组互不联通。

[0011] 可选的,所述压缩机采用一台或者两台容积式或多台涡旋式压缩机,当采用双压缩机系统时,左右侧制冷系统相互独立,制冷剂循环互不影响。

[0012] 可选的,所述冷凝器的单体为一台管片式换热器或者一台至多台平流式换热器。

[0013] 可选的,所述冷凝器的冷凝风机采用抽风式或者压风式轴流风机。

[0014] 进一步,所述冷凝风机在客车顶部左右两侧各设置一台或多台,按车身两侧高中心位置低的方式并按 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 角度倾斜设置。

[0015] 进一步,所述蒸发器采用无过渡风道结构,蒸发器出风沿两侧直接吹向车内。

[0016] 本发明下沉式顶置客车空调的积极效果是:

(1) 将分体式空调以下沉式的方式嵌入车厢顶部两侧的空间并使客车空调的最高点低于车顶中央的蒙皮,不仅降低了客车顶置式空调的高度,而且能提高车厢内空间的设计自由度,解决了制冷量及风量要求大与空调厚度之间的矛盾。双系统结构的设置避免了常规单系统空调集中式分液器左右分液不均匀的弊病。

[0017] (2) 采用对称布置的分体式结构,因空调单体体积的缩小,单体的结构强度有所增强,同时也降低了空调整体的重量(12米旅行客车对应型号空调左右蒸发器的重量之和为

117Kg,左右冷凝器重量之和为 74Kg,总重量 191Kg,较之常规 12 米旅行客车所安装的平均重 220Kg 的蒸发器和冷凝器,重量减轻了 29Kg)。分体式模块化的设计也降低了壳体的拼接难度,节省了材料成本及焊接加工的成本;在行驶过程中载重量减轻,满足了整车轻量化的要求。

[0018] (3) 有利于空调结构与客车整车造型的协调开发,能保证客车空调安装后与客车的造型设计相一致,使整体装车的效果更为美观。本发明将客车顶置式空调的设计思路拓宽了,而且能达到较优的性能指标,能为客车顶置式空调的开发拓展思路。

附图说明

[0019] 图 1 为现有客车顶置式空调设置的示意图。

[0020] 图中的标号分别为:

011、冷凝器进风; 012、冷凝器出风; 013、冷凝器半剖视结构
014、蒸发器半剖视结构; 015、蒸发器出风; 016、蒸发器回风;
017、车内空间; 018、车顶蒙皮。

[0021] 图 2 为本发明下沉式顶置客车空调的水平方向结构布置图。

[0022] 图 3 为图 2 中 B-B 的剖视放大图。

[0023] 图 4 为图 2 中 C-C 的剖视放大图。

[0024] 图 5 为图 2 部分结构的放大图。

[0025] 图 6 为根据图 2 中 B-B、C-C 剖视的本发明下沉式顶置客车空调设置的示意图。

[0026] 图 7 为本发明下沉式顶置客车空调的上下方向结构示意图。

[0027] 图 8 为车身骨架与空调的固定点位置示意图。

[0028] 图 9 为图 8 中 A-A 的剖视图。

[0029] 图 10 为图 8 中 B-B 的剖视图。

[0030] 图 11 为对应图 6 的本发明下沉式顶置客车空调设置单压缩机的示意图。

[0031] 图中的标号分别为:

021、冷凝器进风口; 022、冷凝器出风口; 023、蒸发器出风口;
024、蒸发器回风口; 025、车内空间;
1、冷凝器; 2、冷凝器外壳; 3、冷凝器进风孔;
4、冷凝风机; 5、冷凝器芯体; 6、排气连接管;
7、排气管; 8、进液连接管; 9、进液管
10、回气管; 11、储液干燥器; 12、视液镜;
13、膨胀阀; 14、蒸发器; 15、蒸发器外壳;
16、蒸发风机; 17、前蒸高压管; 18、前蒸截止阀;
19、蒸发器芯体; 2001、冷凝水前管; 2002、冷凝水后管;
2101、第一新风门; 2102、第二新风门; 22、电控盒;
23、集流管; 24、冷凝器芯体排气接管处; 25、排气连接管压板;
26、排气管螺纹接头; 27、排气管固定板; 28、回气管固定板;
29、出液管螺纹接头; 3001、储液干燥器进口接头; 3002、储液干燥器出口接头;
31、分流三通; 32、车顶蒙皮; 33、压缩机;

- 34、车身排气连接管； 35、出液接管处； 36、出液连接管压板；
37、吊装支架； 38、车身回气连接管； 39、安装螺栓；
40、橡胶垫； 41、车身骨架； 42、三通排气管；
43、三通回气管。

具体实施方式

[0032] 以下结合附图进一步说明本发明下沉式顶置客车空调的具体实施方式,但是应该指出,本发明的实施不限于以下的实施方式。

[0033] 参见图 2。一种下沉式顶置客车空调,为左右前后四个模块分体设置的双系统结构,采用在压缩机工作下的双冷凝器 1、双蒸发器 14、双膨胀阀 13、双排气连接管 6、双进液连接管 8 的双制冷系统。所述压缩机 33 采用一台或两台容积式或涡旋式压缩机。将冷凝器 1、蒸发器 14、膨胀阀 13 及排气、进液连接管设置成两个左右对称、相互独立的制冷结构:在冷凝器外壳 2 内设置冷凝风机 4 和冷凝器芯体 5 (参见图 3)。所述冷凝器 1 采用一台管片式风冷散热器或一至两台平行流式风冷结构散热器。所述冷凝风机 4 采用抽风式轴流风机,呈倾斜状设置,这样相对于水平放置的风机气流组织方面流线弯曲度小,气流更顺畅,芯体表面的通风均匀性较好。可在客车顶部左右两侧各设置 1 台至多台所述的冷凝风机 4,按外高内低的方式并按 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 角度水平或者倾斜安装。

[0034] 在蒸发器外壳 15 内设置蒸发风机 16、蒸发器芯体 19 和膨胀阀 13;(参见图 4)所述蒸发器 14 采用两件管片式或管带平流式风冷结构的散热器;采用无过渡风道的结构,蒸发器 14 的出风可以沿两侧直接吹向车内,这样减少了出风过渡风道的阻力损失,也能保证所述蒸发器 14 的外围尺寸能符合整车外轮廓的整体性要求。所述蒸发风机 16 采用双数多台离心式双蜗壳蒸发风机。

[0035] 参见图 5。将所述冷凝器芯体 5 一端的一侧通过集流管 23、冷凝器芯体接管 24 和排气连接管压板 25 与排气连接管 6 连接,所述排气连接管 6 通过排气管螺纹接头 26 与排气管固定板 27 上的排气管 7 连接;所述冷凝器芯体 5 一端的另一侧为出液连接管处 35,其通过出液连接管压板 36 与出液连接管 8 连接,所述出液连接管 8 通过出液管螺纹接头 29 与进液管 9 连接,所述进液管 9 通过储液干燥器进口接头 3001 与储液干燥器 11 连接,再通过储液干燥器出口接头 3002 连接一个分流三通 31,通过所述分流三通 31 与前蒸高压管 17 连接,前蒸高压管 17 经前蒸截止阀 18 后,在蒸发器外壳 15 上设固定点及朝下的连接压板,最后通过车身管与司机位前蒸发器系统连接;另一分路经膨胀阀 13 节流后进入蒸发器 14,整个过程实现了冷凝器 1 与蒸发器 14 及前蒸发器系统的连接。

[0036] 参见图 6。将所述两个相互独立的制冷结构以下沉式的方式设置于车顶蒙皮 32 下方两侧凹陷的车厢行李架的位置上(类似飞机舱两侧行李架的结构形态):在客车行李箱位置的边侧设置冷凝器进风孔 3,(以车头方向为前方)可将冷凝器 1 安装在蒸发器 14 的前面或者将蒸发器 14 安装在冷凝器 1 的前面,在所述蒸发器外壳 15 的前端设置第一新风门 2101,在所述蒸发器外壳 15 的后端设置第二新风门 2102,所述第一新风门 2101 和第二新风门 2102 的进风口分别设置在蒸发器芯体 19 回风口所在的一侧(空调开启时,新风从外界被吸入回风口所在侧的蒸发器 14 腔体内,经过蒸发器芯体 19 并与之换热后被蒸发风机 16 吹入车内,实现车厢内新鲜空气的通入)。所述两个相互独立的制冷结构受空调控制装置控

制。实施中,可将所述冷凝器外壳 2 和蒸发器外壳 15 的顶面及外侧边做成均匀过度的弧形结构,制冷结构的最高处不高于中间的车顶蒙皮 32,所述弧形结构可结合客车顶部的外轮廓进行均匀的样条线过渡及车身侧围的大平面进行设计,使空调外形与客车车厢顶部及侧围形成统一协调的整体(参考图 7、图 11)。

[0037] 本发明所述的两个相互独立的制冷结构具体可根据客车车型的设计要求进行涉及和安装:通常可将所述冷凝器外壳 2 的倾斜面及底面以及蒸发器外壳 15 的倾斜面及底面与客车车顶连接(参见图 8、9、10),安装螺栓 39 为整车厂按照空调的安装位置提前预埋在车身骨架 41 上的。安装时将冷凝器 1 及蒸发器 14 分别吊装至车身骨架 41 上,与车身骨架 41 上的对应安装位置放置好后垫上橡胶垫 40,再分别紧固安装螺栓 39。

[0038] 所述两个相互独立的制冷结构受空调控制装置的控制。所述空调控制装置含有一个人机界面,由设置在左右侧蒸发器 14 的回风口位置的两个电控盒 22 通过信号线连接构成。在所述空调控制装置的人机界面上含有显示屏、操纵按钮以及反映空调温度、开关状态、风速、制冷回风温度、除霜温度、新风参数、制冷模式等相关内容,能实现对两侧制冷结构的联动控制。所述空调的控制装置可采用现有的电子器材和部件制作。

[0039] (参见图 7)本发明下沉式顶置客车空调在客车行李箱的位置的车厢外侧设置冷凝器进风口 021,在冷凝器风机 4 的上部设置冷凝器出风口 022,进风在与冷凝器芯体 5 进行强制对流换热后再排至车厢外。蒸发器 14 与车厢内的空气循环是从车内行李箱位置的蒸发器回风口 024 开始,从车内空间 025 吸入车内的空气以及从新风口吸入的室外新鲜空气从蒸发器回风口 024 进入膨胀阀 13 所在的冷却前区域,冷却前区域的空气通过蒸发器芯体 19 时热量被蒸发器芯体 19 充分吸收后进入设有蒸发风机 16 的冷却后腔体,最后被蒸发风机 16 通过蒸发器出风口 023 吹入车内空间 025,完成蒸发器 14 与车厢内的空气循环。

[0040] 本发明下沉式顶置客车空调的基本运行方式为:

采用分体式对称布置的双系统结构,双压缩机 33、双冷凝器 1、双蒸发器 14 构成左右两套制冷系统,它们可以左右联动;其具体的制冷过程为:低压气态制冷剂经与顶置内回气管 10 相连通的车身回气连接管 38 进入左侧压缩机,经压缩机 33 压缩后形成高温高压气体,经车身排气连接管 34 进入冷凝器 1;在冷凝风机 4 强制冷凝器芯体 5 与空气热交换下,高温高压制冷剂气体在冷凝器 1 内被冷却成中温高压的液体;所述中温高压液体经储液干燥器 11 干燥过滤后经膨胀阀 13 节流后进入蒸发器 14,在蒸发风机 16 强制蒸发器芯体 19 与车厢内循环空气热交换后实现制冷,低温低压的制冷剂气液两相流体在蒸发器 14 内膨胀吸收热量后变成低温低压气体,低温低压气体经回气管 10 与车身回气连接管 38 连通,最后被吸入压缩机 33,实现整个制冷循环。

[0041] 本发明在采用双压缩机制冷系统运行时,制冷剂的循环互不干涉,通过空调控制装置实现左右侧系统同步运行。

[0042] 如果是采用单压缩机双制冷系统运行时(参见图 11),低压气态制冷剂经压缩机 33 压缩后形成高温高压气体,经三通排气管 42 分为左右两路分别进入左侧和右侧冷凝器 1,双制冷系统分别独立运行;最后,两侧的回气管 10 通过与之连接的三通回气管 43 将制冷剂蒸汽汇集在一起并被压缩机 33 吸入,从而实现整个制冷循环。

[0043] 在本发明下沉式顶置客车空调在运行过程中,双压缩机双系统的空调控制装置控制两台压缩机及两侧循环系统内的风机同步启停;单压缩机双系统的空调控制装置控制压

缩机的启停与两侧循环系统内的风机启停同步。

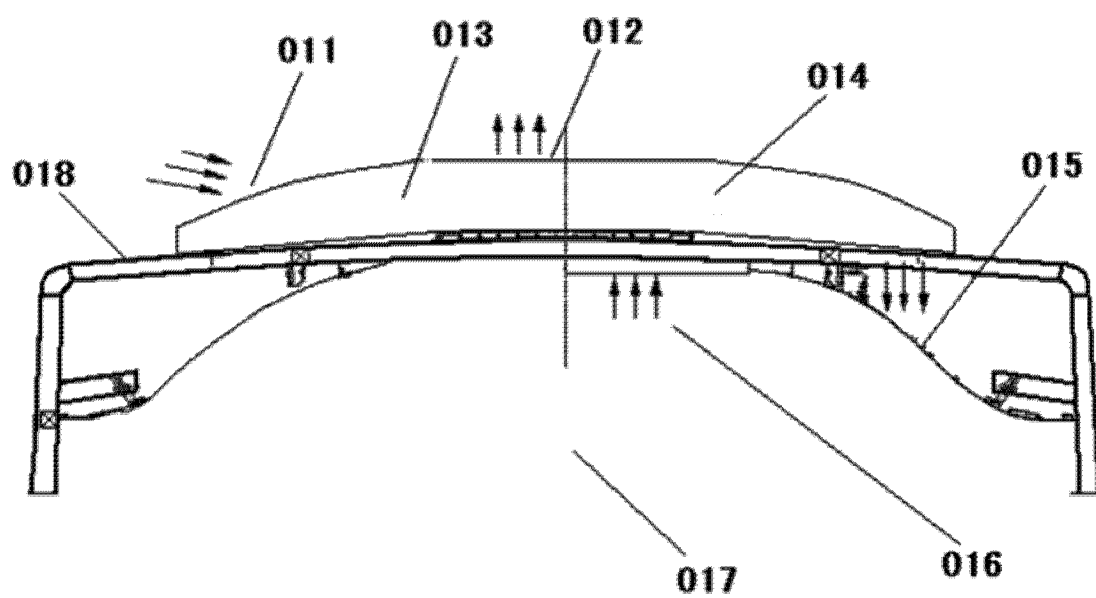


图 1

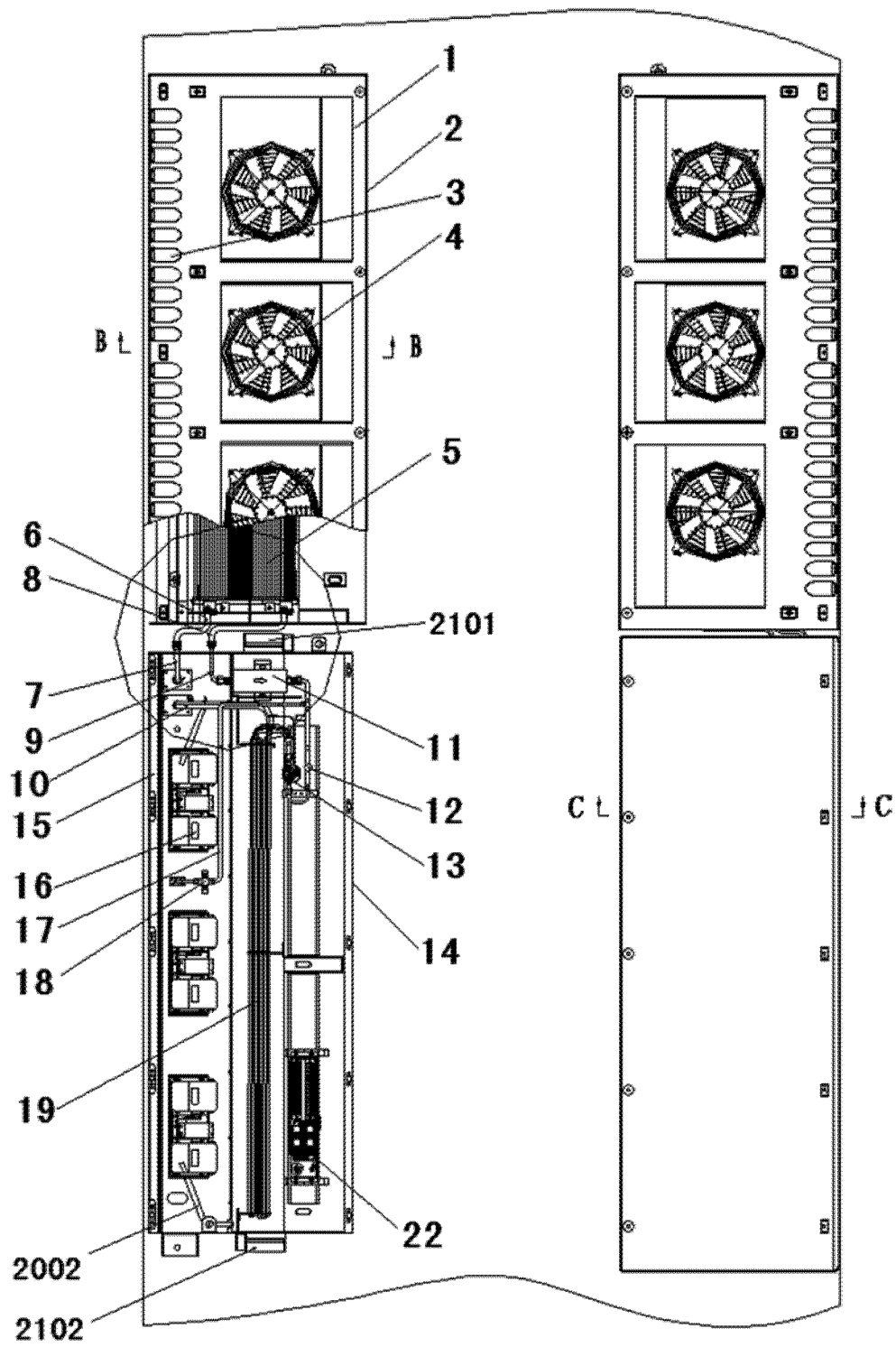


图 2

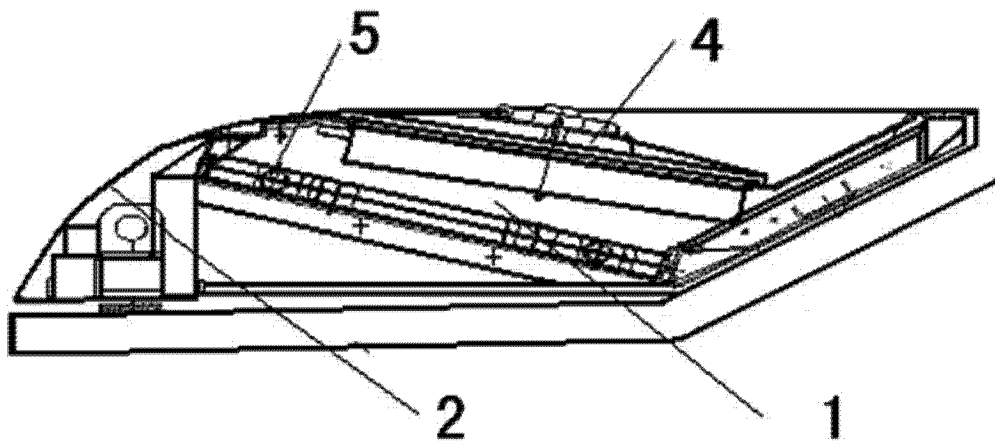


图 3

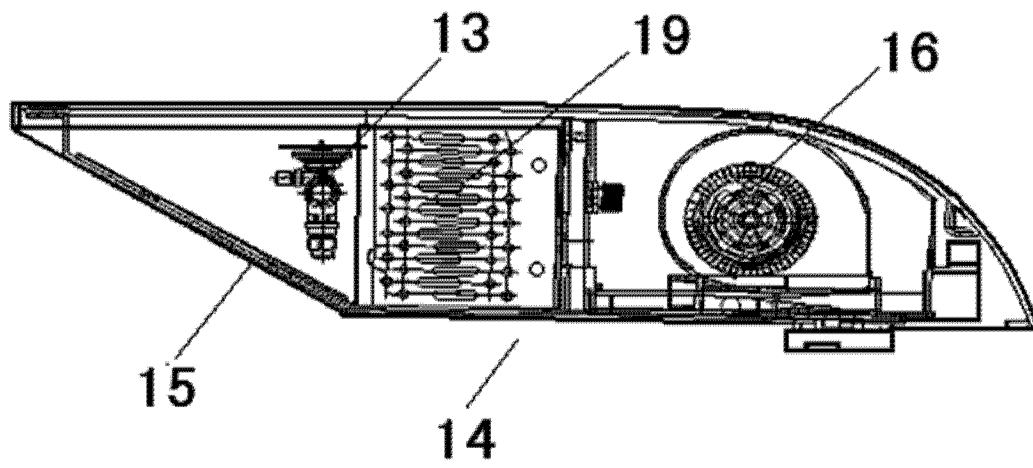


图 4

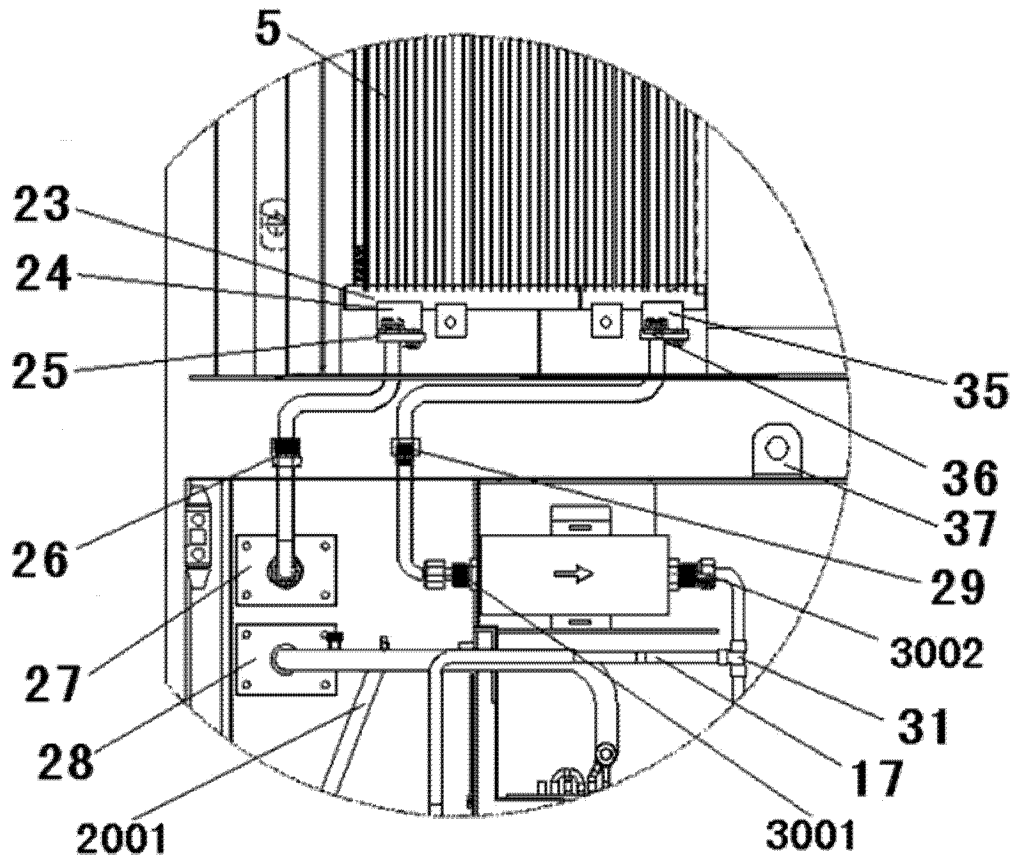


图 5

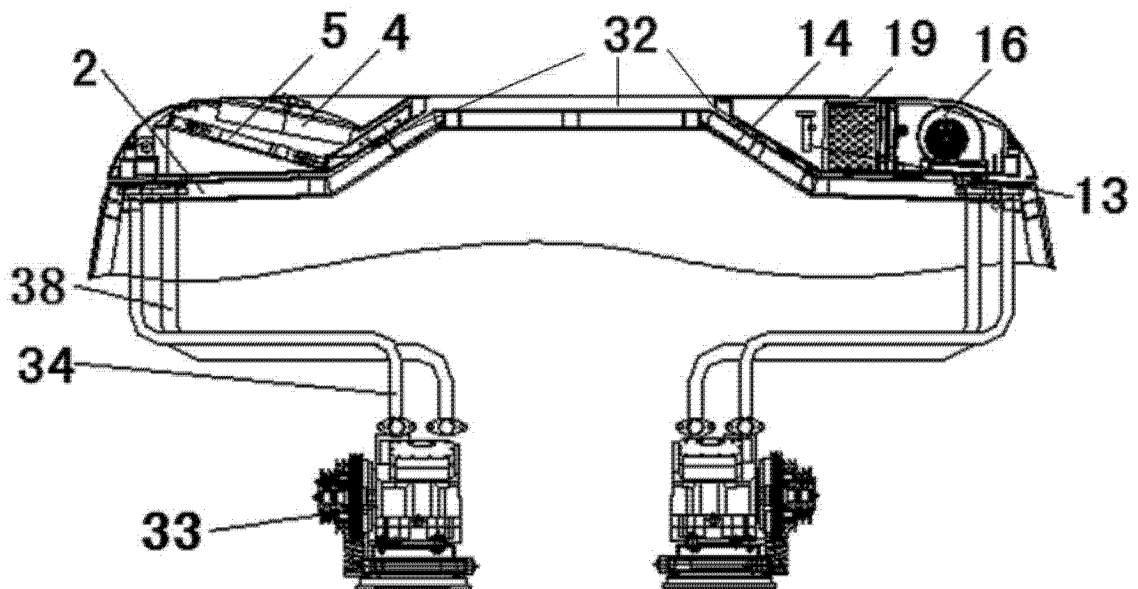


图 6

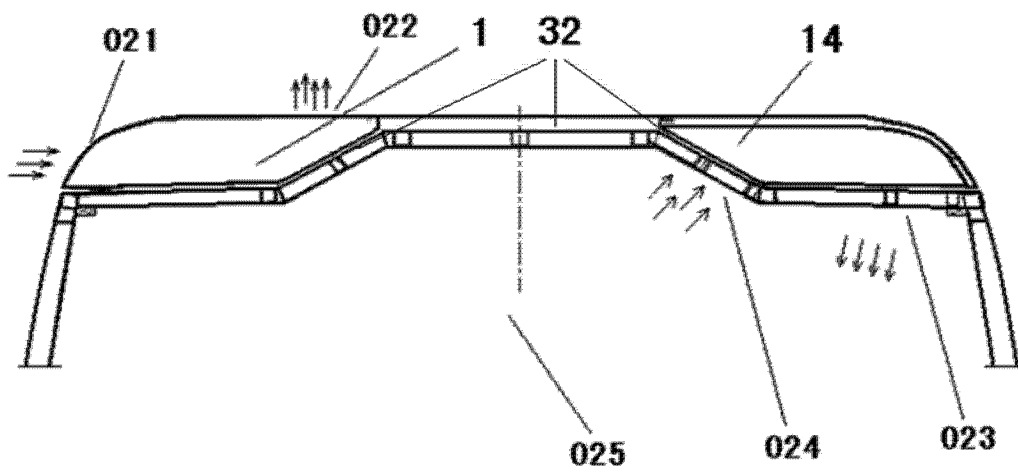


图 7

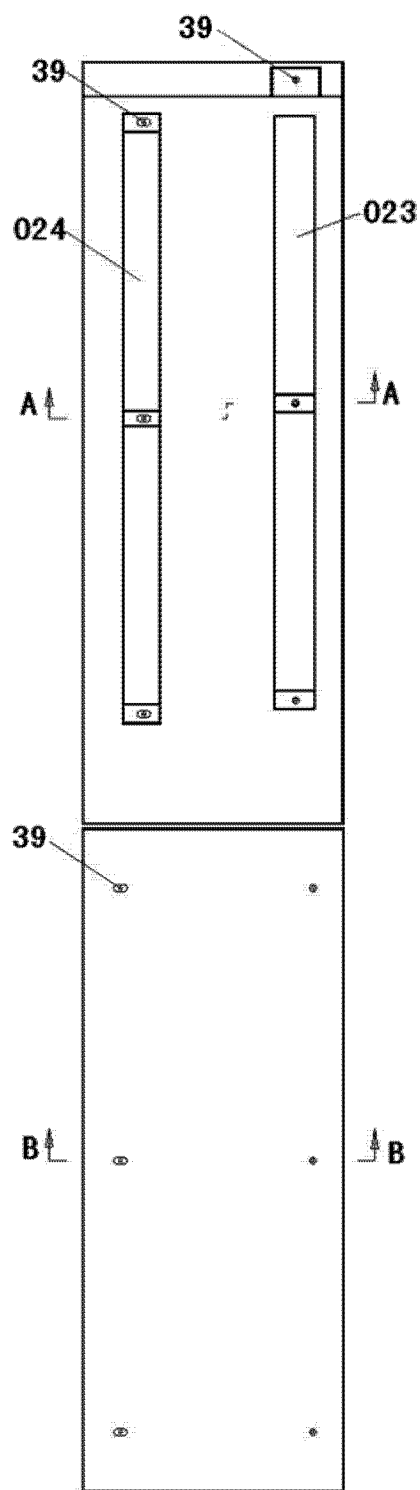


图 8

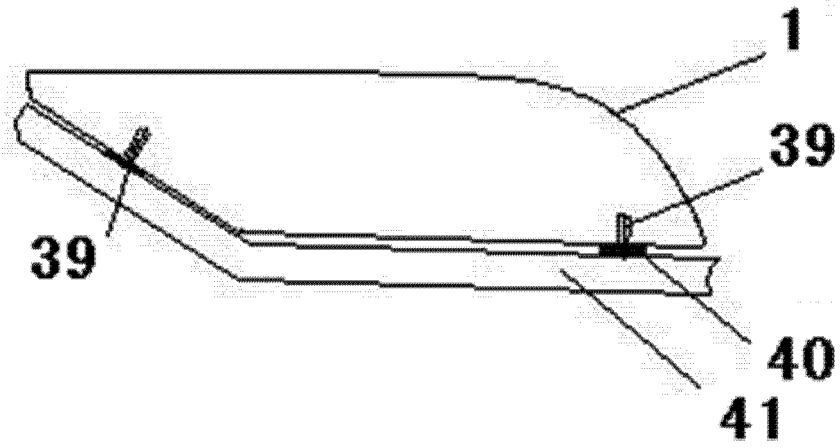


图 9

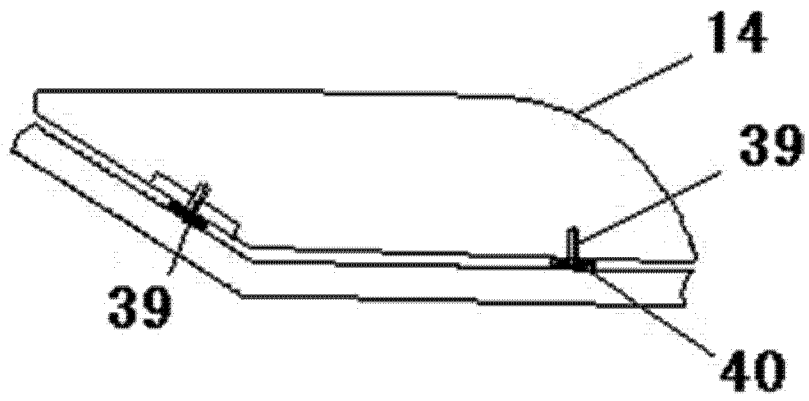


图 10

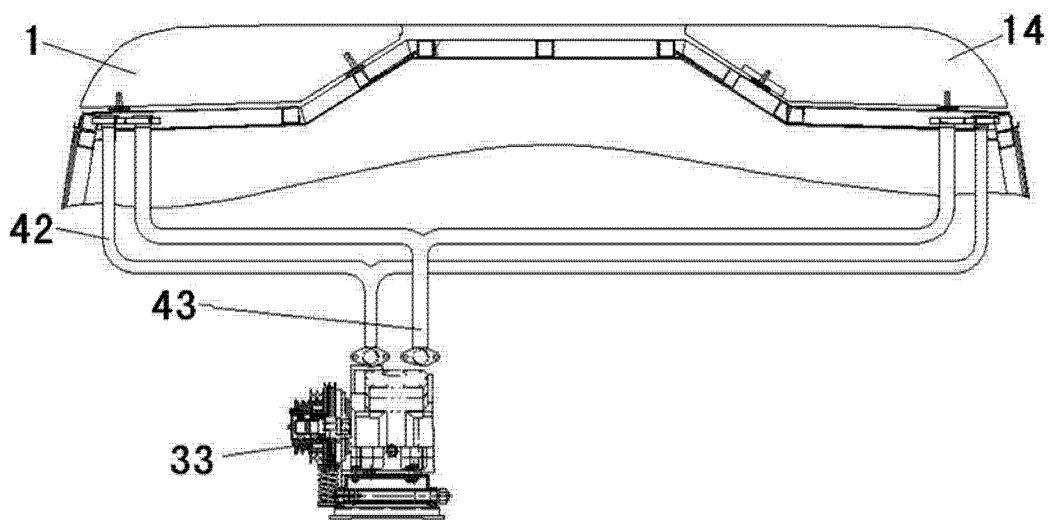


图 11