



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106696974 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201611237141.0

(22)申请日 2016.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106696974 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(73)专利权人 石家庄国祥运输设备有限公司

地址 050000 河北省石家庄市高新技术产  
业开发区长江大道255号

(72)发明人 贾英武 龚继如

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事  
务所(特殊普通合伙) 13123

代理人 王苑祥

(51)Int.Cl.

B61D 27/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104554313 A, 2015.04.29,

CN 202641710 U, 2013.01.02,

CN 205044747 U, 2016.02.24,

JP 2016210351 A, 2016.12.15,

JP 2011230766 A, 2011.11.17,

CN 205819212 U, 2016.12.21,

CN 202175061 U, 2012.03.28,

CN 203485925 U, 2014.03.19,

审查员 赵益

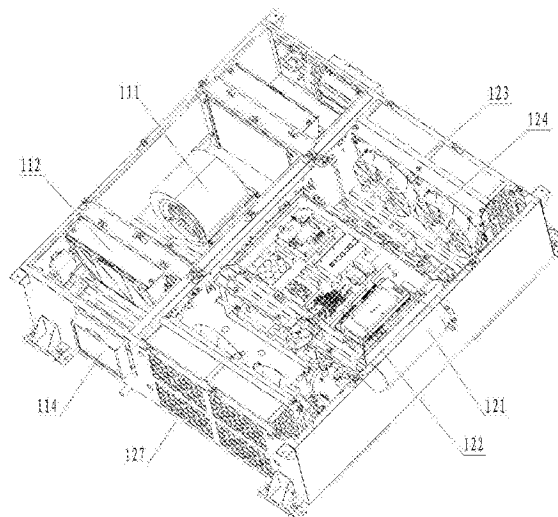
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种空轨车辆用顶置式空调机组

(57)摘要

本发明一种空轨车辆用顶置式空调机组,属于轨道车辆技术领域,一种空轨车辆用顶置式空调机组,包括设置在壳体内部的送风系统和制冷、制热系统,关键在于:所述壳体沿车辆轨道方向分为室内腔和室外腔,制冷、制热系统中的室内风机、控制单元和压缩机并排设置在车辆轨道正下方,匹配设置的室内换热器对称设置在室内风机的两侧、两组室外换热器和室外风机对称设置在控制单元的两侧;对应设置的回风口、送风口及废排风口设置在壳体底部、并与车厢客室相通,位于车辆轨道两侧的室外腔进、出风口与外界相通,上述各风口与设置在室内腔壳体侧壁上的新风口结合形成制冷、制热送风和通风换气系统。空调机组充分利用车顶的轨道底部空间,合理布局各部件。



1. 一种空轨车辆用顶置式空调机组,包括设置在壳体(1)内的送风系统和制冷、制热系统,其特征在于:所述壳体(1)沿车辆轨道(2)方向分为室内腔(11)和室外腔(12),制冷、制热系统中的室内风机(111)、控制单元(122)和压缩机(121)并排设置在车辆轨道(2)正下方,匹配设置的室内换热器(112)对称设置在室内风机(111)的两侧,两组室外换热器(123)和室外风机(124)对称设置在控制单元(122)的两侧;对应设置的回风口(113)、送风口(125)及废排风口(128)设置在壳体(1)底部并与车厢客室相通,位于车辆轨道(2)两侧的室外腔进、出风口(126、127)与外界相通,上述各风口与设置在室内腔(11)壳体侧壁上的新风口(114)结合形成制冷、制热、送风和通风换气系统;所述废排风口(128)设置有两个,分设于车辆轨道(2)两侧的室外风机(124)进风侧,所述室外腔进、出风口(126、127)分别设置在室外风机(124)进风侧的壳体(1)顶板和室外换热器(123)出风侧的壳体(1)侧壁上,新风口(114)与送风口(125)结合形成新风补充结构,废排风口(128)分别与室外腔进、出风口(126、127)及外界相通形成被动和主动废排结构。

2. 根据权利要求1所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:所述室内换热器(112)进风侧设置有混合风滤网(14),该混合风滤网(14)相对室内换热器(112)倾斜9-15度设置;所述回风口(113)和新风口(114)分别设置在混合风滤网(14)进风侧的壳体(1)底部和侧壁上,各设置有两个且位于车辆轨道(2)的两侧,从新风口(114)吸入的新鲜空气与从车厢吸入的回风在混合风滤网(14)的进风侧混合。

3. 根据权利要求1所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:所述送风口(125)设置有一个且位于室外腔(12)的控制单元(122)下方,并借助消声弯管(13)与离心式室内风机(111)的出风口连通形成变容式消声送风结构;控制单元(122)的散热器位于消声弯管(13)内形成辅助散热结构。

4. 根据权利要求3所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:所述消声弯管(13)内沿送风方向设置有一组弧形导风板(131),导风板(131)的表面和/或消声弯管(13)的内壁设置有吸声材料层。

5. 根据权利要求4所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:吸声材料层为多孔的玻璃棉或矿渣棉或玻璃布层和超细玻璃棉层,玻璃布层包裹超细玻璃棉层。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:所述压缩机(121)和离心式室内风机(111)各设置一台;匹配设置的两台室内换热器(112)、两组室外换热器(123)和轴流式室外风机(124)垂直于车顶布置;压缩机(121)的出口依次连接两台室外换热器(123)、两台室内换热器(112)、气液分离器(3)、压缩机(121)吸气口形成制冷循环通路,并借助设置在压缩机(121)出口上的两位四通换向阀(8)换向形成媒介经两台室内换热器(112)、两台室外换热器(123)、气液分离器(3)进入压缩机(121)吸气口的制热循环通路。

7. 根据权利要求6所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:所述压缩机(121)的媒介出口处设置有高压压力开关(4)和高压变送器(4-1),吸气口处设置有低压压力开关(5)和低压变送器(5-1),高压和低压压力开关(4、5)的信号输出端连接控制单元(122);在室外换热器(123)与室内换热器(112)之间的介质管道上设置有干燥过滤器(6)和电子膨胀阀(7)。

8. 根据权利要求6所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:所述压缩机

(121)出口上并联有融霜电磁阀(9),媒介经融霜电磁阀(9)并联至室外换热器(123)与室内换热器(112)之间的介质管道上,融霜电磁阀(9)的受控端连接控制单元(122)。

9.根据权利要求1所述的一种空轨车辆用顶置式空调机组,其特征在于:所述壳体(1)的底板上设置有导水板(16),导水板(16)位于废排风口(128)一侧,废排风口(128)的对侧侧壁上设置有防水罩(15),防水罩(15)的自由端悬设在导水板(16)自由端上形成雨搭式防水、导水结构和迂回式排风结构;与底板上的排水槽连通的排水口连接导水管(17),导水管(17)的另一端连接车厢内的水箱(18),所述水箱(18)底部设置有排水管(181)、顶部设置有溢水管(182),排水管(181)和溢水管(182)汇合后伸出车外,借助设置在排水管(181)上的电磁阀(19)形成集中排放结构。

## 一种空轨车辆用顶置式空调机组

### 技术领域

[0001] 本发明属于轨道车辆技术领域,涉及轨道车辆用空调机组,具体涉及安装在悬挂式空轨车辆顶部的具有换气结构的单元式空调机组。

### 背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的不断推进,道路交通资源的不足使城市地面交通压力日渐增大,为解决城市交通压力,城市立体化交通成为行之有效的方式,地面、轨道、地下交通相互配合,交通方式从原来的地面平面交叉改为立体交叉。但由于兴建地铁要受到地质地貌因素的制约,而且工期长,资金投入大,不是每一个城市均可以兴建地铁。为了合理利用地面空间,悬挂式空轨车辆应运而生。受空间、承重、安全等因素影响,现有的悬挂式空轨车辆的车体较短,空间较小。我国首辆空铁的车厢长度在8米左右,宽度为3米左右。为了满足乘客舒适性要求,需要在空铁上加装空调。

[0003] 现有轨道车辆上安装的空调,普遍采用两种安装方式:一种是分体式,室内机位于车厢内、室外机一般安装在车体底部;另一种是单元式,空调机组安装在车体顶板与车厢顶板之间的空间内。空铁的轨道在车顶上,需要将普通有轨车辆车下与轨道配合的部件转移到车顶,同时也会在车顶适应性增加一些其他结构,车底布置了较多的电气设备。若采用分体式结构,空调安装在车体下部,需要避开那些电气设备,管路连接复杂,既不美观,也会带来安全和维修方面的种种问题。若采用单元式结构,那些转移上来以及新增加的结构,占用了原来车顶的空调机组安装空间;因此如何在有限的空间内合理安装机组,同时使安装的空调能够达到环保、低能耗和低噪声的效果,是悬挂式空轨车辆需要解决的问题之一。

[0004] 另外,出于安全考虑,空轨车辆一般设计为密闭的,为了保证车内空气质量和避免车厢内气压过高,需要进行通风换气。现有轨道车辆一般采用空调机组进行冷暖调节、在车辆夹层设置新风和废排风道进行通风换气,空调机组和换气系统是两套独立的设备,风道连接复杂,安装占用空间大,不适用于空轨车辆。

### 发明内容

[0005] 本发明为了适应空轨车辆的需要,设计了一种集成有换气结构的空调机组单元,合理布局各部件,充分利用车顶的轨道底部空间,并在空调机组内设置新风口和废排风口,简化风道设计,保证车内气流和温度分布均匀,整体结构紧凑,节省空间和能源。

[0006] 本发明的技术方案是:一种空轨车辆用顶置式空调机组,包括设置在壳体内部的送风系统和制冷、制热系统,关键在于:所述壳体沿车辆轨道方向分为室内腔和室外腔,制冷、制热系统中的室内风机、控制单元和压缩机并排设置在车辆轨道正下方,匹配设置的室内换热器对称设置在室内风机的两侧、两组室外换热器和室外风机对称设置在控制单元的两侧;对应设置的回风口、送风口及废排风口设置在壳体底部、并与车厢客室相通,位于车辆轨道两侧的室外腔进、出风口与外界相通,上述各风口与设置在室内腔壳体侧壁上的新风口结合形成制冷、制热送风和通风换气系统。

[0007] 进一步的,所述室内换热器进风侧设置有混合风滤网,该混合风滤网相对室内换热器倾斜9-15度设置;所述回风口和新风口分别设置在混合风滤网进风侧的壳体底部和侧壁上,各设置有两个、位于车辆轨道的两侧,从新风口吸入的新鲜空气与从车厢吸入的回风在混合风滤网的进风侧混合。因轨道的影响壳体顶板不能完全打开,滤网倾斜设置可便于安装和更换。混合风滤网包括活性炭粗滤层、HEPA滤网和银离子抗菌滤网层。新风和车厢回风经滤网过滤后与室内换热器热交换再经室内风机送入车厢,可对进入车厢的空气进行净化处理。混合风过滤网过滤应符合EN 779的G3要求,它可浸泡在水和清洁剂中清洗。过滤网材料采用不可燃、防水可洗型,防火毒性要求满足DIN 5510标准的要求。

[0008] 进一步的,所述废排风口设置有两个,分设于车辆轨道两侧的室外风机进风侧,所述室外腔进、出风口分别设置在室外风机进风侧的壳体顶板和室外换热器出风侧的壳体侧壁上,新风口与送风口结合形成新风补充结构,废排风口分别与室外腔进、出风口及外界相通形成被动和主动废排结构。

[0009] 所述送风口设置有一个、位于室外腔的控制单元下方,并借助消声弯管与离心式室内风机的出风口连通形成变容式消声送风结构;控制单元的散热器位于消声弯管内形成辅助散热结构。

[0010] 进一步的,所述消声弯管内沿送风方向设置有一组弧形导风板,导风板的表面和或消声弯管的内壁设置有吸声材料层。

[0011] 进一步的,吸声材料层为多孔的玻璃棉或矿渣棉或玻璃布层和超细玻璃棉层,玻璃布层包裹超细玻璃棉层。

[0012] 进一步的,所述压缩机和离心式室内风机各设置一台、匹配设置的两台室内换热器、两组室外换热器和轴流式室外风机垂直于车顶布置;压缩机的出口依次连接两台室外换热器、两台室内换热器、气液分离器、压缩机吸气口形成制冷循环通路,并借助设置在压缩机出口上的两位四通换向阀换向形成媒介经两台室内换热器、两台室外换热器、气液分离器进入压缩机吸气口的制热循环通路。

[0013] 进一步的,所述压缩机的媒介出口处设置有高压压力开关和高压变送器,吸气口处设置有低压压力开关和低压变送器,高压和低压压力开关的信号输出端连接控制单元;在室外换热器与室内换热器之间的介质管道上设置有干燥过滤器和电子膨胀阀。

[0014] 进一步的,所述压缩机出口上并联有融霜电磁阀,媒介经融霜电磁阀并联至室外换热器与室内换热器之间的介质管道上,融霜电磁阀的受控端连接控制单元。可以在制热时开启,进行融霜。

[0015] 进一步的,所述壳体的底板上设置有导水板,导水板位于废排风口一侧,废排风口的对侧侧壁上设置有防水罩,防水罩的自由端悬设在导水板自由端上形成雨搭式防水、导水结构和迂回式排风结构;与底板上的排水槽连通的排水口连接导水管,导水管的另一端连接车厢内的水箱,所述水箱底部设置有排水管、顶部设置有溢水管,排水管和溢水管汇合后伸出车外,借助设置在排水管上的电磁阀形成集中排放结构

[0016] 该发明的技术方案中:1、因安装空间较小,设置一台压缩机,并采用小直径卧式涡旋变频压缩机,在保证机组性能的同时缩小压缩机安装空间,降低空调机组制造成本,减轻机组重量;一对室外换热器垂直布置,减少因高度降低而引起的气流阻力损失。为了避开车辆轨道对新风和室外腔进风的影响,将室内风机、控制单元和压缩机并排布置在车辆轨道

正下方,匹配的室内换热器对称设置在室内风机的两侧、两组室外换热器和室外风机对称设置在控制单元的两侧,以从轨道两侧回风、吸入新风和室外腔进风,避免了车辆轨道和空间缩小对冷凝效果的影响。2、空调机组固定在壳体中,壳体安装在车体顶板与车厢顶板之间的空间内,废排风口、回风口和送风的弯管式消声风道采用沉入机组内部的密封机构,以降低车体密封结构的高度;控制单元散热器沉入送风风道内,借助送风散热,省略散热部件,简化结构。3、室内风机采用离心风机,可以将在其两侧混合的新风和车厢回风经室内换热器热交换后从轴向吸入、再利用离心力从圆周方向甩入送风风道。且离心风机风量和风压都很大,在相同风量,相同风压的情况下,离心风机的噪音会相对小。轴流风机均采用短机壳电机或外转子电机,以降低风机高度。4、当空调机组处于通风状态时,压缩机不工作,室内风机运转,少量新风经新风口、送风口进入车辆,在车厢内形成一个正压的空气流场,通过该正压流场将一部分空气通过废排风口、室外进风口被动排出室外;当空调机组处于制冷或制热状态时,通过室外风机的作用增大废排量,同时也通过室内风机增加新风量,以保证车厢内空气的新鲜度。5、对于空轨车辆的顶置式空调机组,其内部空间狭小,送风口几乎直接与室内风机的出口连通。为了适应空轨车辆空调机组的狭小空间,并避免室内风机的风嘴直接与送风口连通,造成室内风机高速旋转的噪声直接传递到车辆的车厢内,并避免室内风机在工作过程中的振动通过送风口也传递给车厢,使噪声叠加,本方案中设置了一小段消声弯管,并在消声弯管内设置导风板,在导风板表面和消声弯管内壁包覆吸音材,以疏导送风和吸收噪音。6、离心式室内风机借助半柔性复合减震基座与壳体预紧力限位。半柔性复合减震基座包括钢质底层、柔性中间层和硬质橡胶层,在离心式室内风机与壳体之间形成弹性减震机构,可进一步降低噪声。7、送风口远离热源压缩机,在消声弯管的外周裹缚弹性保温层可防止制冷后的空气经过热源进行热传导而使能量损失。8、空调机组工作时会产生冷凝水,防水罩和导水板的设置既可以防止室外水从废排风口掉落到车厢内,又可以将室外水导引到壳体底部、借助底板上的排水槽经排水口及导水管导流到车厢内的水箱内,车辆到站时,车辆控制系统控制电磁阀打开,冷凝水排放到车站的接水槽内;若电磁阀不能正常打开,水箱内的水位达到溢水口高度时,冷凝水通过溢水管流出;实现了冷凝水排放的可控性,避免了直接滴落到车辆下方,以达到降温、除湿的目的。9、室内风机和室外风机用于加速室内换热器和室外换热器的热交换,设置气液分离器,可防止压缩机液击。压缩机的媒介出口处设置高压压力开关,吸气口处设置低压压力开关,用于检测系统压力,使空调机组在允许的压力范围工作。控制系统接收到超压信号后,切断压缩机电源,空调系统停止工作,以保护压缩机在正常压力范围内运行,避免压缩机超载烧损。在室外换热器与室内换热器之间的介质管道上设置干燥过滤器,可以用来吸收水分和系统中的固体杂质,防止系统堵塞,确保介质管道畅通。10、电子膨胀阀,可以在介质进入室内换热器前对其进行节流降压。对于制冷系统中常用的毛细管调压方式,因毛细管是根据一个固定工况设计长度,在正常工作条件下,毛细管具有可接受的系统性能,但随着频率的上升,系统冷凝压力上升,蒸发压力下降,使得采用毛细管的系统冷凝压力上升的速度比采用电子膨胀阀的系统速度要快,蒸发压力下降的速度也比采用电子膨胀阀的系统下降速度快。由于采用毛细管系统的蒸发压力比采用电子膨胀阀系统的蒸发压力要低,室内换热器出口的过热度也相应地增大,而电子膨胀阀可以通过开度控制室内换热器的出口过热度在设定值。对于毛细管系统来说,室内换热器有效利用面积减小,而出口过热度的增加也使得系统的制冷剂流

量减小,这两个方面都使得毛细管的变频空调系统在频率高于设计频率时,系统的制冷量小于采用电子膨胀阀的系统,试验得出最多可以低13%左右。随着频率的下降,系统的冷凝压力下降,蒸发压力上升,毛细管系统冷凝压力下降和蒸发压力上升的速度都比电子膨胀阀系统明显。在常用频率带工作时,毛细管节流系统也具有可以接受的性能,在偏离了设计点以后,电子膨胀阀系统的性能要比毛细管系统的性能好,采用电子膨胀阀的变频空调系统的制冷量和能效比要比采用毛细管的变频空调系统高20%以上,整体平均来看,要比采用毛细管的系统高10%。

[0017] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:本发明避开车辆轨道的影响,采用紧凑型制冷、制热系统,将室内风机、控制单元和压缩机并排布置在车辆轨道正下方,匹配的室内、室外换热器和室外风机对称设置在轨道的两侧,并将通风系统集成到空调机组内部,从轨道两侧回风、吸入新风和冷凝或蒸发进、出风,从轨道下方送风;布局合理,结构简单,避免了空间缩小对冷凝效果的影响,并采用下出下回的通风方式,使车厢内的冷量或热量都得到最大限度的利用,减少中间环节,提高空调机组的制冷换热效率。将送风风道集成在在空调机组内部、增加消声、减震结构,噪声低,并兼具通风换气功能,环保、低能耗和低噪声,使乘客有一个良好的乘车环境。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的结构示意图;

[0019] 图2是本发明拆除顶板后的结构示意图;

[0020] 图3是空调机组底部各风口的分布示意图;

[0021] 图4是防水罩和导水板的结构示意图;

[0022] 图5是消声弯管的结构示意图;

[0023] 图6是空调机组安装在空轨车辆上的透视结构示意图;

[0024] 图7是混合风滤网安装的结构示意图;

[0025] 图8是制冷、制热系统的原理图;

[0026] 图9是冷凝水收集部分的结构示意图;

[0027] 附图中,1是壳体,11是室内腔,111代表室内风机,112代表室内换热器,113代表回风口,114代表新风口,12是室外腔,121是压缩机,122是控制单元,1221是散热器,123代表室外换热器,124代表室外风机,125是送风口,126、127代表室外腔进、出风口,128代表废排风口,13是消声弯管,131代表导风板,14代表混合风滤网,15是防水罩,16是导水板,17是导水管,18是水箱,181是排水管,182是溢水管,19是电磁阀,2是车辆轨道,3是气液分离器,4代表高压压力开关,4-1代表高压变送器,5代表低压压力开关,5-1代表低压变送器,6代表干燥过滤器,7代表电子膨胀阀,8是两位四通换向阀,9是融霜电磁阀,单线箭头方向为风向,双线箭头为制冷循环方向,双线双箭头为制热循环方向。

## 具体实施方式

[0028] 一种空轨车辆用顶置式空调机组,包括设置在壳体1内的送风系统和制冷、制热系统,所述壳体1沿车辆轨道2方向分为室内腔11和室外腔12,室内风机111及匹配室内换热器112位于室内腔11,压缩机121、控制单元122及匹配设置的两组室外换热器123和室外风机

124位于室外腔12。制冷、制热系统中的室内风机111、控制单元122和压缩机121并排设置在车辆轨道2正下方,匹配设置的室内换热器112对称设置在室内风机111的两侧、两组室外换热器123和室外风机124对称设置在控制单元122的两侧;对应设置的回风口113、送风口125及废排风口128设置在壳体1底部、并与车厢客室相通,位于车辆轨道2两侧的室外腔进、出风口126、127与外界相通,上述各风口与设置在室内腔11壳体侧壁上的新风口114结合形成制冷、制热送风和通风换气系统。

[0029] 室内换热器112进风侧设置有混合风滤网14,该混合风滤网14相对室内换热器112倾斜9-15度设置;所述回风口113和新风口114分别设置在混合风滤网14进风侧的壳体1底部和侧壁上,各设置有两个、位于车辆轨道2的两侧,从新风口114吸入的新鲜空气与从车厢吸入的回风在混合风滤网14的进风侧混合。废排风口128设置有两个,分设于车辆轨道2两侧的室外风机124进风侧,所述室外腔进、出风口126、127分别设置在室外风机124进风侧的壳体1顶板和室外换热器123出风侧的壳体1侧壁上,新风口114与送风口125结合形成新风补充结构,废排风口128分别与室外腔进、出风口126、127及外界相通形成被动和主动废排结构。送风口125设置有一个、位于室外腔12的控制单元122下方,并借助消声弯管13与离心式室内风机111的出风口连通形成变容式消声送风结构;控制单元122的散热器位于消声弯管13内形成辅助散热结构。消声弯管13内沿送风方向设置有一组弧形导风板131,导风板131的表面和或消声弯管13的内壁设置有吸声材料层。吸声材料层为多孔的玻璃棉或矿渣棉或玻璃布层和超细玻璃棉层,玻璃布层包裹超细玻璃棉层。

[0030] 压缩机121和离心式室内风机111各设置一台、匹配设置的两台室内换热器112、两组室外换热器123和轴流式室外风机124垂直于车顶布置。压缩机121采用小直径卧式涡旋变频压缩机,室内风机111采用离心风机,室外风机124采用轴流风机。两对轴流风机均采用短机壳电机。室内换热器112、室外换热器123及室外风机124为垂直布置。压缩机121的出口依次连接两台室外换热器123、两台室内换热器112、气液分离器3、压缩机121吸气口形成制冷循环通路,并借助设置在压缩机121出口上的两位四通换向阀8换向形成媒介经两台室内换热器112、两台室外换热器123、气液分离器3进入压缩机121吸气口的制热循环通路。压缩机121的媒介出口处设置有高压压力开关4和高压变送器4-1,吸气口处设置有低压压力开关5和低压变送器5-1,高压和低压压力开关4、5的信号输出端连接控制单元122,控制系统接收到超压信号后,切断压缩机121电源,空调系统停止工作,以保护压缩机在正常压力范围内运行,避免压缩机超载烧损。在室外换热器123与室内换热器112之间的介质管道上设置有干燥过滤器6。在室外换热器123与室内换热器112之间的介质管道上设置有电子膨胀阀7。压缩机121为卧式涡旋变频压缩机。压缩机121出口上并联有融霜电磁阀9,媒介经融霜电磁阀9并联至室外换热器123与室内换热器112之间的介质管道上,当制热结霜时,控制系统打开融霜电磁阀9进行融霜。

[0031] 所述壳体1的底板上设置有导水板16,导水板16位于废排风口128一侧,废排风口128的对侧侧壁上设置有防水罩15,防水罩15的自由端悬设在导水板16自由端上并留有通风间隙,车厢废气可从该间隙排出,即可避免室外水掉落到车厢,又可将室外水导引到壳体1底部。与底板上的排水槽连通的排水口连接导水管17,导水管17的另一端连接车厢内的水箱18,所述水箱18底部设置有排水管181、顶部设置有溢水管182,排水管181和溢水管182汇合后伸出车外,借助设置在排水管181上的电磁阀19形成集中排放结构。水箱18设置在靠近



车厢侧壁的座椅下方,导水管采用不锈钢管,设置在车厢侧壁内,电磁阀的受控端连接车辆控制系统的控制端。电磁阀19为常闭状态。空调机组工作时产生的冷凝水通过导水管17进入水箱18,车辆到站时,控制电磁阀19打开,冷凝水通过排水管181排放到车站的接水槽内。若电磁阀19不能正常打开时,水箱内的水位达到溢水口的高度时,冷凝水通过溢水管182流出。

[0032] 空调机组制冷过程中,压缩机121将媒介压缩成高压高温的介质气体,高温气体流经室外换热器123,经外界空气的强制冷却,冷凝成常温高压的液体,液态介质经干燥过滤器6过滤后流过电子膨胀阀7节流降压,变成低温低压的气液混合介质,再经室内换热器112与室内回风和新风热交换蒸发成低温低压的蒸汽,在此过程中吸收热量,降低室内温度;最后低温低压的蒸汽经气液分离器3分离后再被压缩机121吸入,完成一个封闭的制冷循环。同时,在室内风机111的作用下,经室内换热器112换热后的低温空气经风道,从送风口吹出,给车厢内降温。在室内风机111的作用下,室温空气经回风口进入室内腔11,并与经新风口113进入的车外新风混合,形成混合空气再次与室内换热器111进行强制换热降温,形成低温空气,经送风口吹出,实现循环降温。在室外风机124的作用下,室外空气被从轨道两侧的室外腔12进风口126吸入室外腔,经室外换热器123换热后,高温的空气再经侧壁上的室外腔12出风口125排入外界中,完成一次顶部进风,侧壁排风的冷凝换风过程。

[0033] 空调机组制热过程中,压缩机121将媒介压缩成高压高温的介质气体,高温气体流经室内换热器112,经新风和车厢回风的强制冷却,冷凝成常温高压的液体,在此过程中释放热量,提高室内温度;液态介质经电子膨胀阀7节流降压,变成低温低压的气液混合介质,再经室外换热器123与外界空气热交换蒸发成低温低压的蒸汽,最后低温低压的蒸汽经气液分离器3分离后再被压缩机121吸入,完成一个封闭的制热循环。同时,在室内风机111的作用下,经室内换热器112换热后的高温空气经消声弯管,从送风口125吹出,给车厢内升温。

[0034] 当空调机组处于通风状态时,压缩机121和室外风机124停止,室内风机111运转,少量新风经新风口114、送风口125进入车辆,在车厢内形成一个正压的空气流场,通过该正压流场将一部分空气通过废排风口128、室外进风口127被动排出室外。当空调机组处于制冷或制热状态时,通过室内风机111增加新风量,新风经新风口114、送风口125进入车厢;同时通过室外风机124的作用增大废排量,一部分空气通过废排风口128、室外出风口127主动排出室外,以保证车厢内空气的新鲜度。

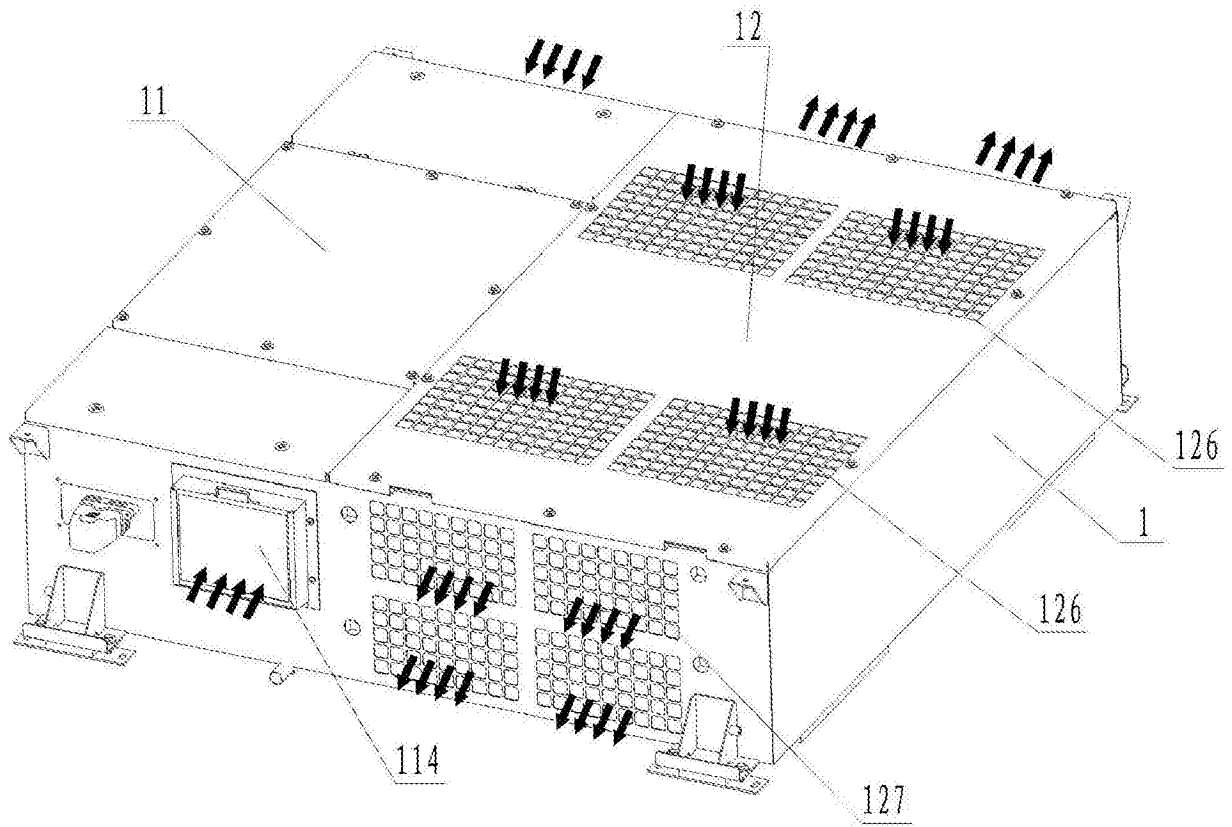


图1

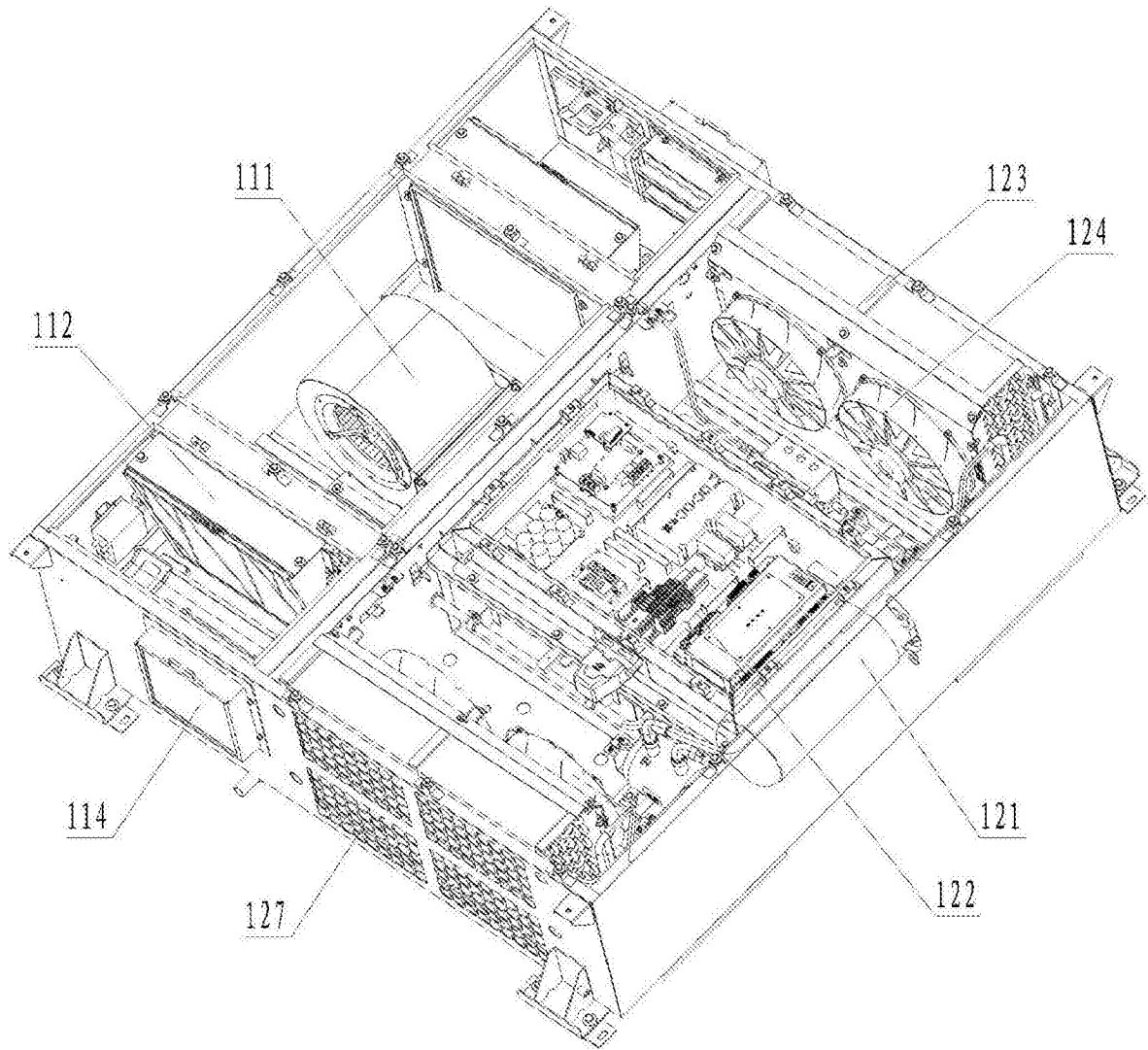


图2

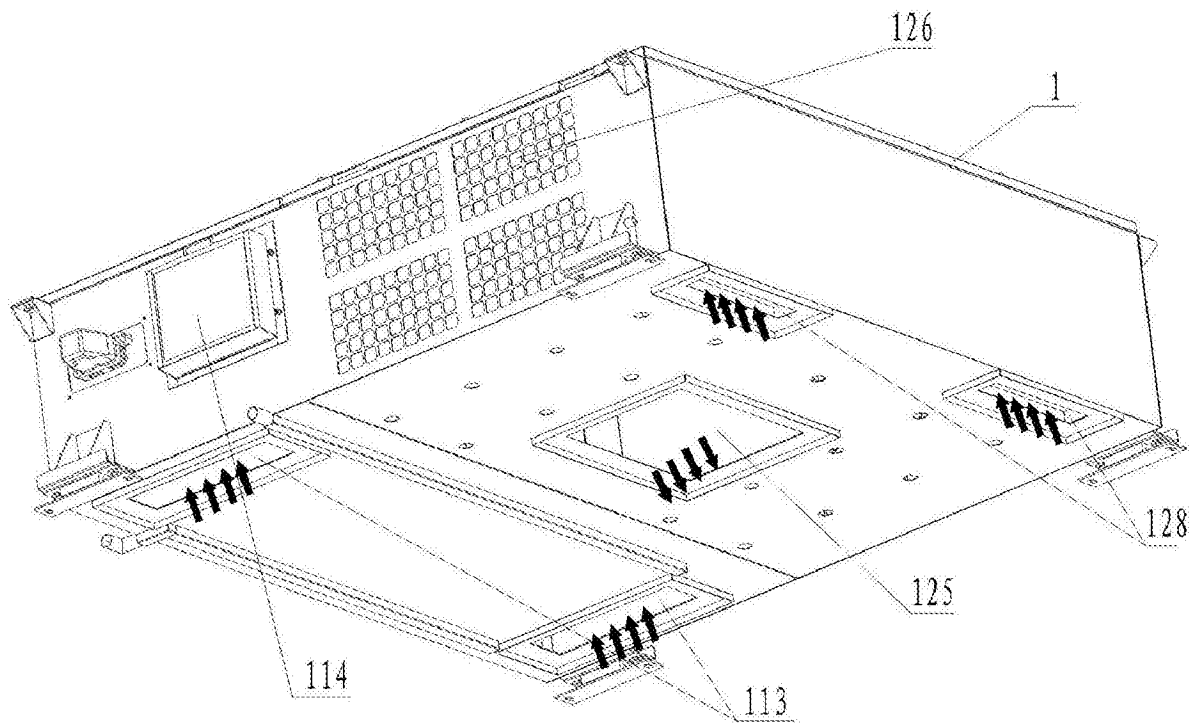


图3

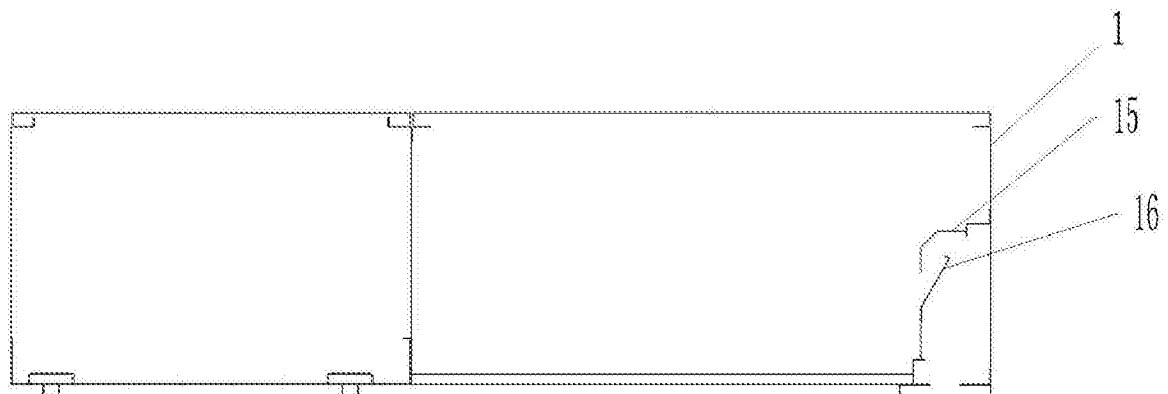


图4

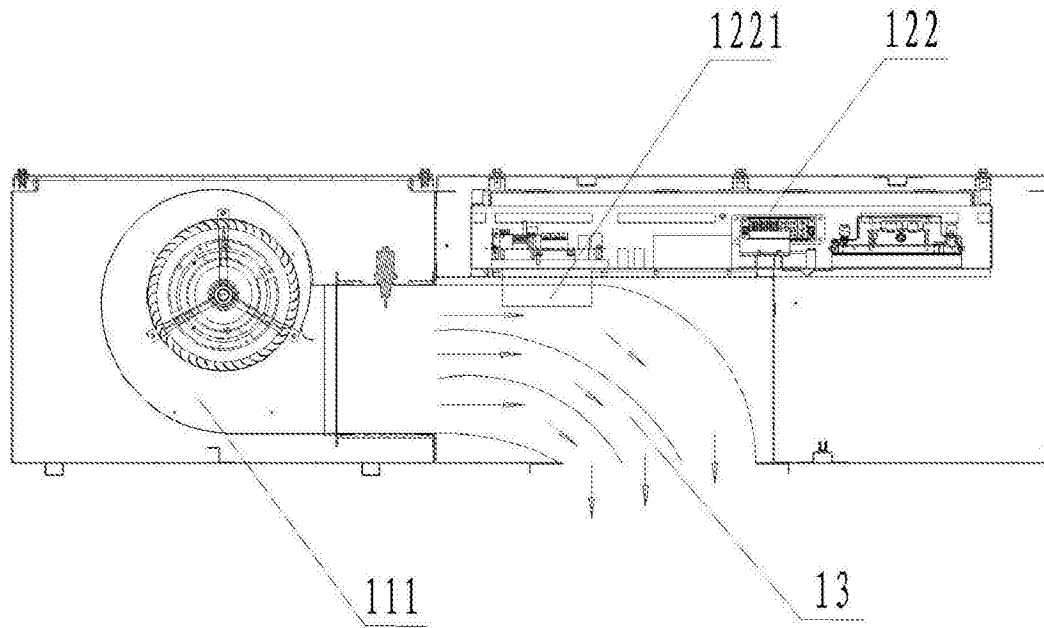


图5

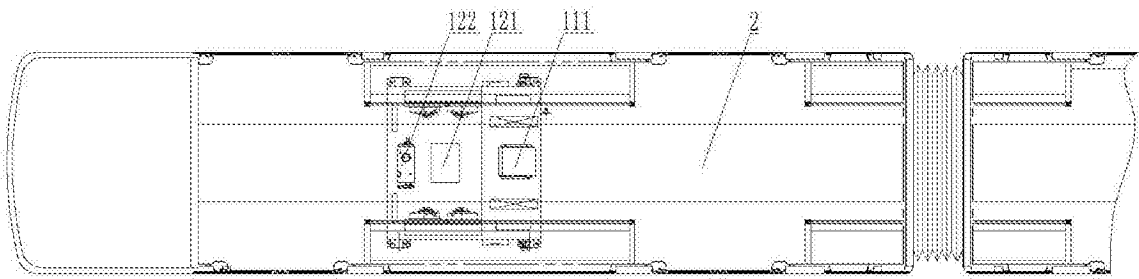


图6

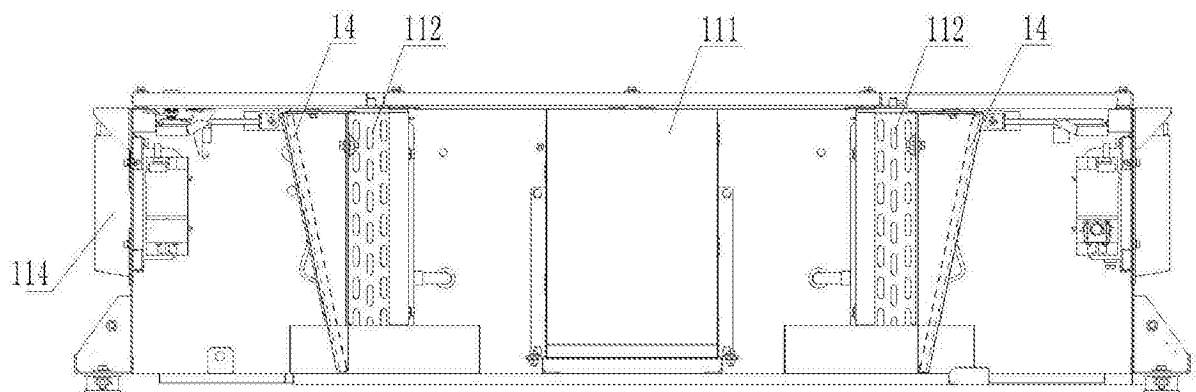


图7

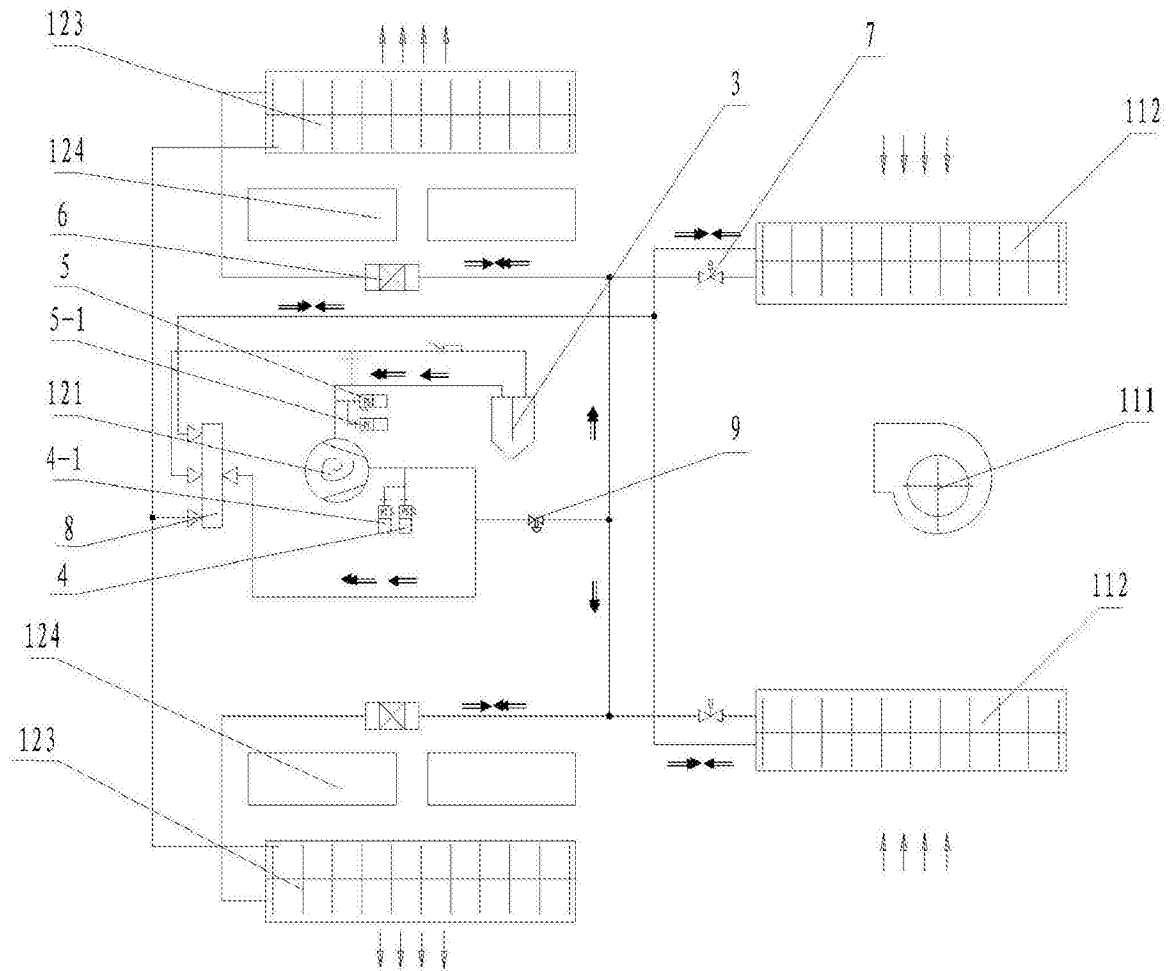


图8

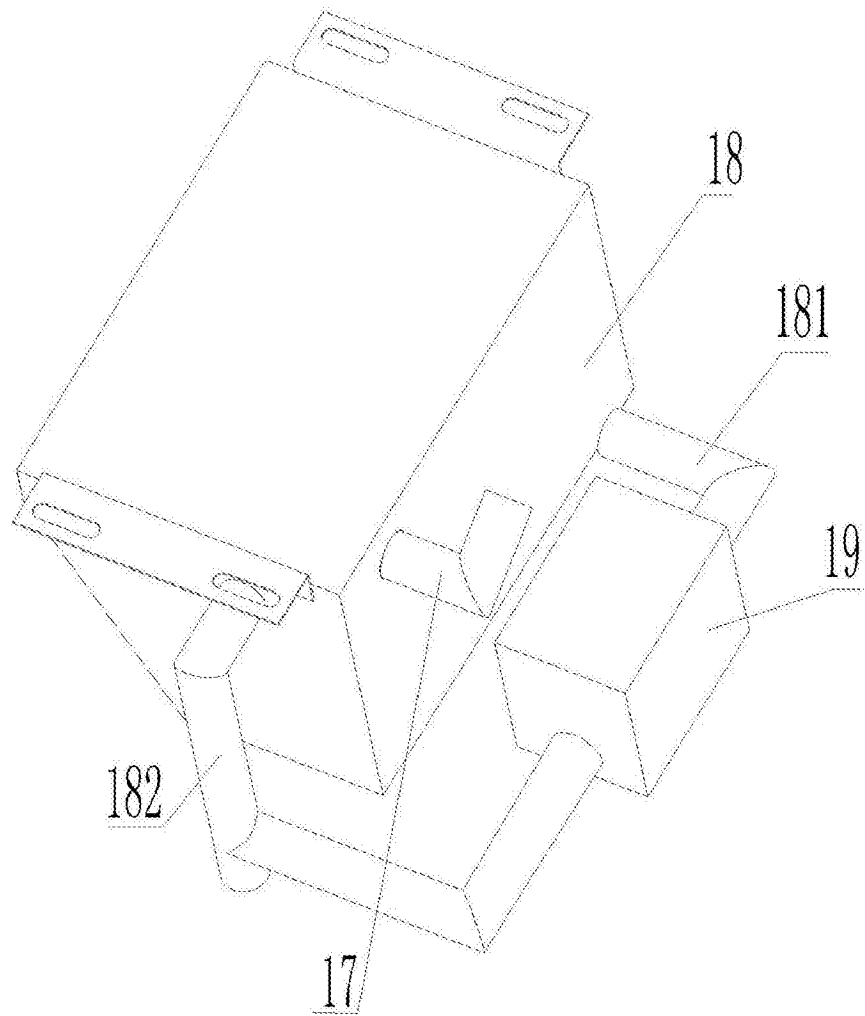


图9