



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213273165 U

(45) 授权公告日 2021.05.25

(21) 申请号 202021955001.9

(22) 申请日 2020.09.09

(73) 专利权人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266111 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号

(72) 发明人 刘渠海 张玉刚 赵涟皞 马冰冰 单修洋

(74) 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司 11223

代理人 曲艳

(51) Int. Cl.

F24F 13/22 (2006.01)

B61D 27/00 (2006.01)

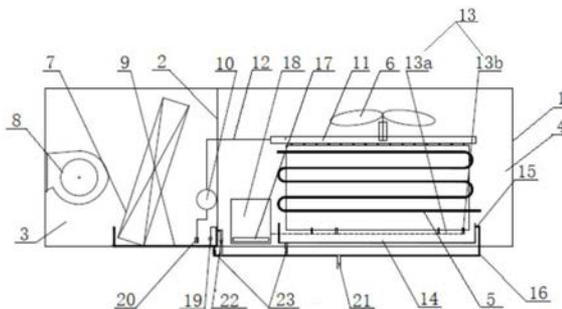
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种车辆用空调冷凝水回收清除装置及轨道车辆

(57) 摘要

本实用新型涉及一种车辆用空调冷凝水回收清除装置及轨道车辆,包括蒸发器接水盘,其特征在于:在冷凝器的上方安装有冷凝水扩散器,冷凝水扩散器通过水管与蒸发器接水盘连接,所述冷凝水扩散器上开设有若干个小孔,冷凝水从小孔流出后喷淋在冷凝器上,在冷凝器的下方安装有用于收集冷凝水的冷凝器接水盘,冷凝器接水盘与雾化装置连接,雾化装置连接喷雾组件,喷雾组件设置在冷凝器的出风侧,将水雾吹向空调机组外侧。本实用新型结构简单,有利于进一步提升冷凝器换热效果,提高空调能效比,而且有利于实现冷凝水的零排放。



1. 一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,包括蒸发器接水盘,其特征在于:在冷凝器的上方安装有冷凝水扩散器,冷凝水扩散器通过水管与蒸发器接水盘连接,所述冷凝水扩散器上开设有若干个小孔,冷凝水从小孔流出后喷淋在冷凝器上,在冷凝器的下方安装有用于收集冷凝水的冷凝器接水盘,冷凝器接水盘与雾化装置连接,雾化装置连接喷雾组件,喷雾组件设置在冷凝器的出风侧,将水雾吹向空调机组外侧。

2. 根据权利要求1所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:所述冷凝器的底部贴近或抵靠在冷凝器接水盘的盘面上,所述冷凝器的底部接触或浸没在冷凝器接水盘内收集的冷凝水中。

3. 根据权利要求1所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:所述冷凝器接水盘的侧壁上具有第一溢水口。

4. 根据权利要求3所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:在所述冷凝器接水盘的下方设置有下沉式的集水腔,第一溢水口与集水腔连通,集水腔的底部设置雨水排水口。

5. 根据权利要求4所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:在所述蒸发器接水盘、冷凝器接水盘与集水腔之间分别连接有排水管,在所述排水管上安装有排水截止阀。

6. 根据权利要求4所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:在所述蒸发器接水盘的一侧设置有第二溢水口,所述第二溢水口通过溢水管与集水腔连接,在溢水管上安装有单向阀。

7. 根据权利要求1所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:所述雾化装置为超声波雾化器。

8. 根据权利要求7所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:所述雾化装置还包括储水箱,所述储水箱与所述冷凝器接水盘通过水管连接,所述超声波雾化器集成安装在储水箱内。

9. 根据权利要求1所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,其特征在于:所述喷雾组件包括水雾输送管和安装在水雾输送管上的多个水雾喷头,所述雾化装置的出口端连接一个或多个水雾输送管,所述水雾输送管安装在冷凝器的出风侧。

10. 一种轨道车辆,安装有空调机组,其特征在于:所述空调机组安装有如权利要求1-9任一项所述的空调冷凝水回收清除装置。

一种车辆用空调冷凝水回收清除装置及轨道车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种车辆用空调系统,特别涉及一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,同时涉及安装有该冷凝水回收清除装置的轨道车辆,属于车辆空气调节技术领域。

背景技术

[0002] 为了调节车厢内的温度和湿度,在车辆上一般都安装有空调机组,空调机组一般包括室内侧和室外侧,室外侧内安装有压缩机、冷凝器、冷凝风机等,室内侧内安装有蒸发器、蒸发风机等,在蒸发器的下方设置有接水盘。在空调进行制冷运转时,室内空气流经空调内机蒸发器发生热量交换时,空气中水蒸气冷凝形成冷凝水,冷凝水下落至蒸发器下方的接水盘内并被收集在接水盘内。

[0003] 目前接水盘收集的冷凝水普遍采用的排放方法是通过排水管直接排至车下,在夏季湿度较大的时候冷凝水量也较大,冷凝水全部排放至车外产生能源浪费的问题,不符合节能环保的理念,同时在立体交通系统中或在景区等轨道车辆应用环境下,车辆空调冷凝水直接排放将对下方人员、设备等造成污染。

[0004] 另外,现有轨道车辆用空调机组的冷凝器为风冷式,在环境温度过高的情况下,空调冷凝器存在换热效率低,能效比低,制冷效果变差的问题。

[0005] 为了解决上述问题,在专利号为201520167710.3的专利中公开了一种轨道交通车辆空调系统冷凝水再利用装置,在蒸发器冷凝水接水盘的上端部设有蒸发器与排水泵,在蒸发器上连接有第二制冷剂流通管路,第二制冷剂流通管路接入过冷器,在排水泵上连接有第一连接水管,第一连接水管接入过冷器,在冷凝器的上端部设有冷凝器上方接水盘,在冷凝器上方接水盘上连接有第二连接水管,第二连接水管接入过冷器,在冷凝器上连接有第一制冷剂流通管路,第一制冷剂流通管路接入过冷器。但该装置虽然有利于冷凝水充分利用,但也存在系统结构复杂的问题,而且冷凝器上方接水盘流下的冷凝水,不一定全部汽化,特别是在湿度较大的季节或区域,蒸发器接水盘中冷凝水回收量较大的情况,冷凝水会沿冷凝器向下沉积在空调机组的底板上,依然需要从底板上的雨水排水口排出。

实用新型内容

[0006] 本实用新型主要解决的技术问题是,提供一种结构简单,有利于进一步提升冷凝器换热效果,提高空调能效比,而且有利于实现冷凝水零排放的车辆用空调冷凝水回收清除装置。

[0007] 本实用新型另一个主要解决的技术问题是,提供一种安装有上述空调冷凝水回收利用装置的轨道车辆。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案是:

[0009] 一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,包括蒸发器接水盘,在冷凝器的上方安装有冷凝水扩散器,冷凝水扩散器通过水管与蒸发器接水盘连接,所述冷凝水扩散器上开设有若干个小孔,冷凝水从小孔流出后喷淋在冷凝器上,在冷凝器的下方安装有用于收集冷

凝水的冷凝器接水盘,冷凝器接水盘与雾化装置连接,雾化装置连接喷雾组件,喷雾组件设置在冷凝器的出风侧,将水雾吹向空调机组外侧。

[0010] 进一步,所述冷凝器的底部贴近或抵靠在冷凝器接水盘的盘面上,所述冷凝器的底部接触或浸没在冷凝器接水盘内收集的冷凝水中。

[0011] 进一步,所述冷凝器接水盘的侧壁上具有第一溢水口。

[0012] 进一步,在所述冷凝器接水盘的下方设置有下沉式的集水腔,第一溢水口与集水腔连通,集水腔的底部设置雨水排水口。

[0013] 进一步,在所述蒸发器接水盘、冷凝器接水盘与集水腔之间分别连接有排水管,在所述排水管上安装有排水截止阀。

[0014] 进一步,在所述蒸发器接水盘的一侧设置有第二溢水口,所述第二溢水口通过溢水管与集水腔连接,在溢水管上安装有单向阀。

[0015] 进一步,所述雾化装置为超声波雾化器。

[0016] 进一步,所述雾化装置还包括储水箱,所述储水箱与所述冷凝器接水盘通过水管连接,所述超声波雾化器集成安装在储水箱内。

[0017] 进一步,所述喷雾组件包括水雾输送管和安装在水雾输送管上的多个水雾喷头,所述雾化装置的出口端连接一个或多个水雾输送管,所述水雾输送管安装在冷凝器的出风侧。

[0018] 本实用新型另一个技术方案是:

[0019] 一种轨道车辆,安装有如上所述的空调冷凝水回收清除装置。

[0020] 综上所述,本实用新型所述的一种车辆用空调冷凝水回收清除装置及轨道车辆,与现有技术相比,具有如下优点:

[0021] (1) 该装置将空调冷凝水排至空调冷凝器上方开有小孔的冷凝水扩散器,将冷凝水通过冷凝水扩散器均匀地喷淋在下方的冷凝器上,利用温度较低的冷凝水为冷凝器散热,提高冷凝器换热效率,进而提升空调的能效比,减少能源消耗,同时也提升了空调的高温制冷能力。

[0022] (2) 该装置在冷凝器下方安装冷凝器接水盘,再次收集未能被汽化的冷凝水,并进一步将冷凝器的底部接触或浸没在收集的冷凝水中,利用冷凝水再次为冷凝器降温,冷凝器的散热方式变为水冷、风冷、浸没三种组合的形式,使回收的冷凝水得到充分的利用,在不增加冷凝器散热面积和风量的情况下,有利于进一步提高冷凝器的换热效率,提升空调的能效比。

[0023] (3) 该装置同时将冷凝器接水盘再次收集的冷凝水通过雾化装置进行雾化,并将产生的水雾直接排放至空调机组的外部,实现了空调机组冷凝水的零排放,避免环境污染。

[0024] (4) 该装置在冷凝器接水盘和蒸发器接水盘上设置有溢水口,并将溢水口与室外侧底部设置的下沉式集水腔连接,将多余的冷凝水通过溢水口流出后进入集水腔收集,最终经由集水腔底部的雨水排水口排出,不但可以防止设备故障时冷凝水无法排除导致空调无法正常工作,也有利于冷凝水集中排放,使冷凝水的排放简单、合理且可靠。

[0025] (5) 该装置整体结构简单,安装方便,通过在空调内集成安装雾化装置、喷雾组件、冷凝水扩散器、冷凝器接水盘,即可完成对冷凝器的喷淋及冷凝水再次回收利用,同时实现冷凝水的零排放,该装置不需要改动空调原有的部件结构,方便在现有空调结构的基础上

进行改造,而且该装置可以与空调分离开,不需使用的时候拆除即可,安装也十分方便。

附图说明

[0026] 附图作为本实用新型的一部分,用来提供对本实用新型的进一步的理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,但不构成对本实用新型的不当限定。显然,下面描述中的附图仅仅是一些实施例,对于本领域普通技术人员来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0027] 图1是本实用新型系统结构图。

[0028] 如图1所示,空调机组1,隔板2,室内腔3,室外腔4,冷凝器5,冷凝风机6,蒸发器7,蒸发风机8,蒸发器接水盘9,排水泵10,冷凝水扩散器11,排水管12,喷雾组件13,水雾输送管13a,水雾喷头13b,冷凝器接水盘14,第一溢水口15,集水腔16,超声波雾化器17,储水箱18,液位开关19,水泵滤网20,雨水排水口21,单向阀22,排水截止阀23。

[0029] 需要说明的是,这些附图和文字描述并不旨在以任何方式限制本实用新型的构思范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本实用新型的概念。

具体实施方式

[0030] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,以下实施例用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围。

[0031] 实施例一:

[0032] 如图1所示,本实施例中提供一种车辆用空调冷凝水回收清除装置,可以安装于大巴客车和轨道车辆的空调机组1中。空调机组1为安装在车顶上方的单元式空调机组,空调机组1安装在车顶上方的空调平台(图中未示出)上。

[0033] 空调机组1的内部通过中间的隔板2分隔成室内腔3和室外腔4,压缩机(图中未示出)、冷凝器5、冷凝风机6等安装在室外腔4内,蒸发器7、蒸发风机8、节流元件等安装在室内腔3内。压缩机、冷凝器5、节流元件、蒸发器7通过冷媒管路连接。

[0034] 在室外腔4内一般安装有一个或两个冷凝器5,在室内腔3内一般也安装有一个或两个蒸发器7,现有普遍采用的结构是在室外腔4内安装两个冷凝器5。室外腔4内的两个冷凝器5相对设置,冷凝器5可以根据需要垂直安装或倾斜安装,冷凝风机6安装在两个冷凝器5之间,对应冷凝器5和冷凝风机6在室外腔4的壳体上设置有冷凝进风口和冷凝出风口(图中未示出)。室内腔3内的两个蒸发器7也对相安装,蒸发器7可以根据需要垂直安装或倾斜安装,对应每个蒸发器7安装一组蒸发风机8,在室内腔3的壳体上设置有送风口和回风口(图中未示出)。在每个蒸发器7的底部安装一个蒸发器接水盘9,空调机组1制冷时蒸发器7上产生的冷凝水被首先收集在下方的蒸发器接水盘9内。

[0035] 本实施例中,每个蒸发器接水盘9连接有一排水泵10,排水泵10的入口端与蒸发器接水盘9连接,排水泵10的出口端通过排水管12连接冷凝水扩散器11。

[0036] 冷凝水扩散器11安装在冷凝器5的正上方,其尺寸与冷凝器5的横截面相匹配,在冷凝水扩散器11上开设有若干个小孔(图中未示出),进入冷凝水扩散器11内的冷凝水从小孔向下流出后均匀地喷淋在下方的冷凝器5上,冷凝水向下流过冷凝器5的翅片,利用温度

较低的冷凝水与冷凝器5进行热交换,为冷凝器5降温散热。

[0037] 在湿度较大的季节或区域,喷淋向冷凝器5的冷凝水有可能不能全部被汽化,多余的冷凝水沿冷凝器5的翅片流下。本实施例中,在每个冷凝器5的下方安装一个冷凝器接水盘14,冷凝器5表面流下的冷凝水被再次收集在冷凝器接水盘14内。

[0038] 本实施例中,将冷凝器接水盘14与雾化装置连接,雾化装置连接喷雾组件13,喷雾组件13设置在冷凝器5的出风侧,将水雾直接吹向空调机组1的外部。利用雾化装置将剩余的冷凝水全部雾化排放,进而实现冷凝水的零排放,减少环境污染。雾化装置与冷凝器接水盘14一一对应安装,也可以两个冷凝器接水盘14共用一个雾化装置,两个冷凝器接水盘14通过水管与一个雾化装置连接,在冷凝器接水盘14与雾化装置之间也可以安装排水泵(图中未示出)。

[0039] 本实施例中优选,冷凝器5的底部贴近或抵靠在冷凝器接水盘14的盘面上,使冷凝器5的底部接触或浸没在冷凝器接水盘14内4收集的冷凝水中,利用收集的冷凝水再次与冷凝器5进行热交换,冷却冷凝器5,提高冷凝器5的换热效率,同时也使得制冷时产生的冷凝水得到更加充分的利用。冷凝器接水盘14内安装液位开关(图中未示出),当冷凝器接水盘14内的水达到高水位时,控制雾化装置启动,将冷凝水雾化排放,冷凝器接水盘14内的水未达到高水位时,不启动雾化装置,使冷凝器5的底部浸没在冷凝水中。

[0040] 雾化装置优选采用超声波雾化器17,采用超声波雾化原理将冷凝水雾化为直径 $5\mu\text{m}$ 水雾颗粒排出,高效雾化,有利于实现冷凝水零排放。

[0041] 本实施例中优选,雾化装置还可以设置一个储水箱18,将超声波雾化器17集成安装在储水箱18内,储水箱18安装在室外侧4。储水箱18与冷凝器接水盘14的出口端之间通过水管连接。冷凝器接水盘14中的冷凝水达到高水位时,先被抽到储水箱18内存储,储水箱18内的冷凝水在超声波雾化器17的作用下雾化,从出口排出进入喷雾组件13。储水箱18用于将喷淋冷凝器5后再次收集的冷凝水收集起来,当冷凝水较多时起到暂时存储的作用,避免冷凝水从溢水口流出。

[0042] 在储水箱18内也可以安装有液位开关(图中未示出),当储水箱18内为低水位时,停止雾化装置工作,当储水箱18内的水位为高水位时,控制雾化装置工作,向喷雾组件13提供所需水雾。

[0043] 喷雾组件13包括水雾输送管13a和安装在水雾输送管13a上的多个水雾喷头13b。雾化装置的出口端可以连接一个或多个水雾输送管13a,多个水雾输送管13a相互并联连接在雾化装置的出口端。水雾输送管13a可以安装在冷凝器5出风侧的底部、侧部或上部。当然也可以采用底部、侧部、上部多个位置的组合方式,用以提高喷雾效率,确保实现冷凝水的零排放。

[0044] 本实施例中,在蒸发器接水盘9中安装有液位开关19,液位开关19与排水泵10连接,用于控制排水泵10启停。当蒸发器接水盘9中的冷凝水达到设定水位时,启动排水泵10,向冷凝水扩散器11内排水。当蒸发器接水盘9内的液位降至最低液位时,控制排水泵10停机,避免继续抽水,影响排水泵10的工作寿命,减少工作能耗。为了保证排水泵10可靠工作,在排水泵10的入口端安装有水泵滤网20。

[0045] 本实施例中还优选,在室外侧4的底板上还设置有下沉式的集水腔16,在冷凝器接水盘14的侧壁上具有第一溢水口15,第一溢水口15与集水腔16连通,集水腔16的底部设置

雨水排水口21。

[0046] 当冷凝器接水盘14中的冷凝水量过大,不能完全被雾化排放,或雾化设备出现故障时,多余的冷凝水会通过第一溢水口15流出,进入集水腔16内,最终再通过雨水排水口16排出。通过冷凝进风口和冷凝出风口进入空调机组1壳体内部的雨水,也先收集在集水腔16内,最终再通过雨水排水口16排出。集水腔16可以在每个冷凝器接水盘14的下方各设置一个,即设置在空调机组1宽度方向上的两侧,并沿空调机组1的长度方向延伸。该结构使冷凝水和雨水实现的集中排放,在保证简化整体结构的基础上,尽可能地使溢出的冷凝水直接从底部的雨水排水口21排出,避免冷凝水在壳体内流动,并确保轨道车辆排水可靠性。

[0047] 本实施例中,在蒸发器接水盘9的一侧设置有第二溢水口,第二溢水口通过溢水管同样与集水腔16连接,当蒸发器接水盘9中的冷凝水量过大,不能完全被抽至冷凝水扩散器11,或排水泵10出现故障时,多余的冷凝水通过第二溢水口流出,进入集水腔16内,最终再通过雨水排水口16排出。在溢水管上安装有单向阀22,避免集水腔16中的水进入蒸发器接水盘9内,同时利用单向阀22保证室内腔3的气密性。当然,单向阀22也可以更换为排水电磁阀,同样可以实现室内腔3的气密性及应急处置。室内腔3通过设置排水泵10、单向阀22,即保证了冷凝水的正常排出,同时又保证了室内腔3的气密性。

[0048] 本实施例中,在蒸发器接水盘9、冷凝器接水盘14与集水腔16之间还分别连接有排水管,在每个排水管上安装有排水截止阀23。集水腔16一直延伸至室内腔3的蒸发器接水盘9的下方,蒸发器接水盘9与集水腔16之间连接的排水管和排水截止阀23设置在室内腔3。在排水、雾化设备异常时,可以用作应急排水的作用,保证空调正常运行。同时,通过设置排水截止阀23,还可以便于日常检修过程中对蒸发器接水盘9、冷凝器接水盘14清洁产生的污水排放。

[0049] 空调机组1在制冷运行时,蒸发器7表面形成的冷凝水,汇集在下部的蒸发器接水盘9内,液位开关19检测蒸发器接水盘9的水位,水位上升达到动作条件时,排水泵10启动,将蒸发器接水盘9冷凝水通过水泵滤网20过滤后排至冷凝水扩散器11内。

[0050] 冷凝水通过冷凝水扩散器11上的若干个小孔向下流出喷淋在下方的冷凝器5上,为冷凝器5降温散热。

[0051] 未被汽化的冷凝水沿冷凝器5的翅片流下,由冷凝器5下方的冷凝器接水盘14再次被收集,此时冷凝器5的底部被浸没在冷凝水中,继续利用冷凝水为冷凝器5及管路散热。

[0052] 当冷凝器接水盘14内的水达到高水位时将冷凝水排至储水箱18内,当储水箱18内达到设定水位时,启动超声波雾化器17,通过超声波雾化器17将冷凝水雾化,由水雾输送管13a、水雾喷头13b输送至冷凝器5的出风侧,在冷凝风机6的作用下直接排至空调机组1的外部。

[0053] 本实用新型所提供的冷凝水回收利用装置的优点在于:

[0054] (1) 该装置将空调冷凝水排至空调冷凝器5上方开有小孔的冷凝水扩散器11,将冷凝水通过冷凝水扩散器11均匀地喷淋在下方的冷凝器5上,利用温度较低的冷凝水为冷凝器5散热,提高冷凝器5换热效率,进而提升空调的能效比,减少能源消耗,同时也提升了空调的高温制冷能力。

[0055] (2) 该装置在冷凝器5下方安装冷凝器接水盘14,再次收集未能被汽化的冷凝水,并进一步将冷凝器5的底部浸没在收集的冷凝水中,利用冷凝水再次为冷凝器5降温,冷凝

器5的散热方式变为水冷、风冷、浸没三种组合的形式,使回收的冷凝水得到充分的利用,在不增加冷凝器散热面积和风量的情况下,有利于进一步提高冷凝器的换热效率,提升空调的能效比。

[0056] (3) 该装置同时将冷凝器接水盘14再次收集的冷凝水通过雾化装置进行雾化,在冷凝风机6的作用下并将产生的水雾直接排放至空调机组的外部,实现了空调机组冷凝水的零排放,避免环境污染。

[0057] (4) 该装置在冷凝器接水盘14和蒸发器接水盘9上设置有溢水口,并将溢水口与室外侧底部设置的下沉式集水腔16连接,将多余的冷凝水通过溢水口流出后进入集水腔16收集,最终经由集水腔16底部的雨水排水口21排出,不但可以防止设备故障时冷凝水无法排除导致空调无法正常工作,也有利于冷凝水集中排放,使冷凝水的排放简单、合理且可靠。

[0058] (5) 该装置整体结构简单,安装方便,通过在空调内集成安装雾化装置、喷雾组件、冷凝水扩散器、冷凝器接水盘,即可完成对冷凝器的喷淋及冷凝水再次回收利用,同时实现冷凝水的零排放,该装置不需要改动空调原有的部件结构,方便在现有空调结构的基础上进行改造,而且该装置可以与空调分离开,不需使用的时候拆除即可,安装也十分方便。

[0059] 实施例二:

[0060] 本实施例中提供一种轨道车辆,在车顶上设置空调平台,在空调平台上安装空调机组,在空调机组2内安装有如上各实施例中所提供的冷凝水回收利用装置。

[0061] 以上所述仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本实用新型,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本实用新型技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型方案的范围内。

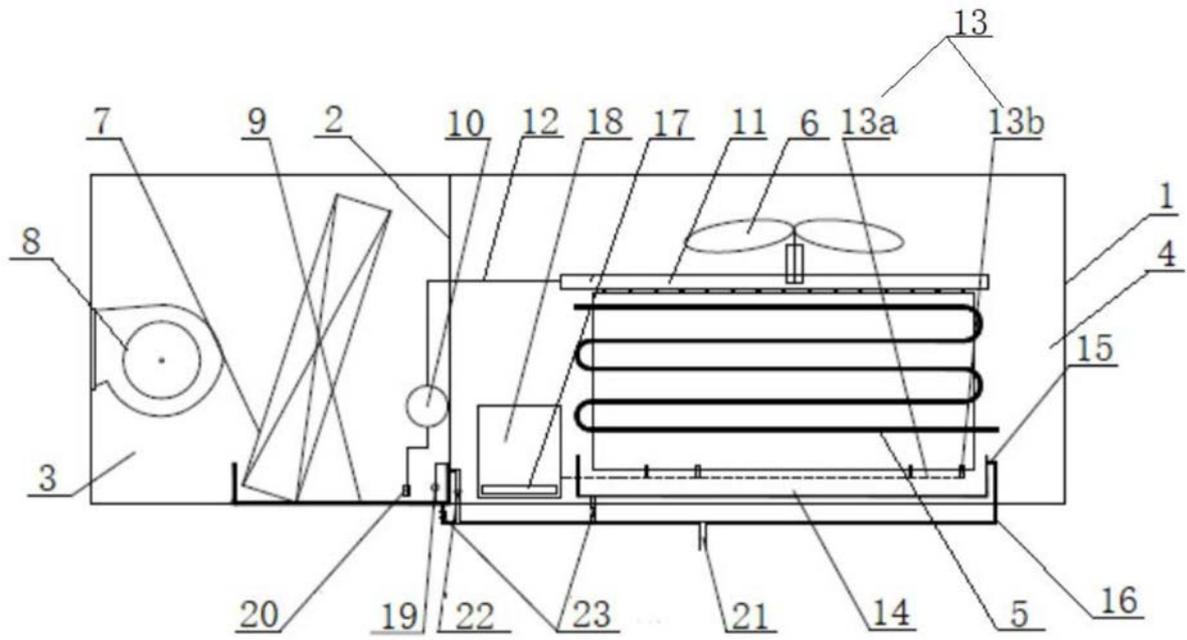


图1