



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108386935 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201810096531.3

(22)申请日 2018.01.31

(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 叶灿滔 马志同 李华山 马伟斌

(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 周友元 莫瑶江

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 6/12(2006.01)

F24F 7/08(2006.01)

F24F 11/70(2018.01)

F24F 11/74(2018.01)

F24F 11/77(2018.01)

F24F 12/00(2006.01)

F24F 13/22(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 110/10(2018.01)

F24F 110/20(2018.01)

F24F 110/50(2018.01)

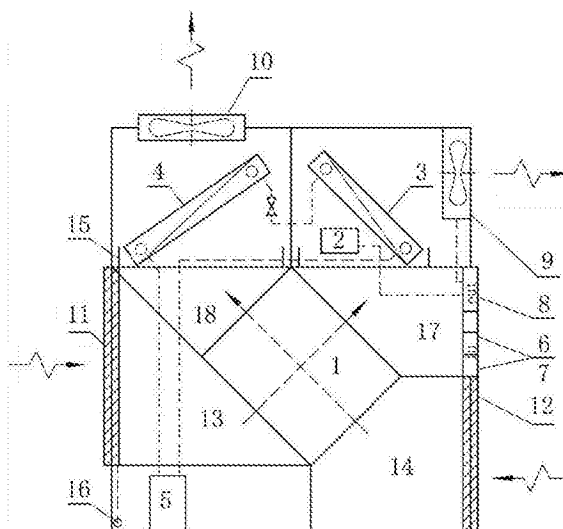
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)发明名称

一种室内环境控制装置

### (57)摘要

本发明公开了一种室内环境控制装置,包括新风室、回风室、送风室、排风室、全热换热器、压缩机、控制器、空气质量监测器和温湿度传感器;所述新风室设置新风口,新风口设置阀门;所述送风室设置变频超声波雾化器、第一蒸发/冷凝器和送风机;所述回风室设置回风口;所述排风室设置第一蒸发/冷凝器和排风机;压缩机、第一蒸发/冷凝器和第二冷凝/蒸发器通过冷媒管连接形成制冷/制热回路。本发明的室内环境控制装置,利用全热换热器和通风结构有效回收室内空气能量,提高新风处理过程的能源利用效率;通过热泵原理和环境多参数监控,实现装置全年高效运行及室内温湿度、空气质量的一体化控制。



1. 一种室内环境控制装置,包括箱体,其特征在于,所述箱体内设置有新风室、回风室、送风室、排风室和全热换热器;所述新风室的一端设置新风口,另一端与全热换热器的第一入口相连;所述送风室的一端与全热换热器的第一出口相连,另一端设置送风机;所述回风室的一端设置回风口,另一端与全热换热器的第二入口相连,所述排风室的一端与全热换热器的第二出口相连,另一端设置排风机;所述送风室内沿新风进风方向依次设置有变频超声波雾化器和第一蒸发/冷凝器,所述排风室内设置有第二冷凝/蒸发器;

还包括设置在箱体内的压缩机,其与所述第一蒸发/冷凝器和第二冷凝/蒸发器通过冷媒管连接形成制冷/制热回路;在制冷工况下,所述第一蒸发/冷凝器作为蒸发器使用,所述第二冷凝/蒸发器作为冷凝器使用;在制热工况下,所述第一蒸发/冷凝器作为冷凝器使用,所述第二冷凝/蒸发器作为蒸发器使用;

还包括控制器、空气质量监测器和温湿度传感器,所述控制器设置在箱体上,所述空气质量监测器和温湿度传感器设置在室内,所述新风口设置有开度可调的阀门;所述控制器根据空气质量监测器的监测值控制新风口阀门的开度以控制新风量,根据温湿度传感器检测到的温度值控制送风机的送风量,根据温湿度传感器检测到的湿度值控制变频超声波雾化器的雾化量。

2. 根据权利要求1所述的室内环境控制装置,其特征在于:所述新风室底部设置有用于安装所述压缩机的隔离区。

3. 根据权利要求1所述的室内环境控制装置,其特征在于:所述箱体内还设置有凝结水盘,用于收集第一冷凝/蒸发器和第二冷凝/蒸发器产生的凝结水,所述箱体下部设置有与凝结水盘相连的排水口。

## 一种室内环境控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空气调节和能源利用技术领域,具体涉及一种室内环境控制装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,分体式空调、风机盘管、恒温恒湿机组、新风净化机等装置在环境全年温度控制技术上得到了进一步的完善和提升,广泛应用于各行各业。然而,由于特殊行业领域需要对工作环境提出更为严格的要求,既要实现全年温、湿度的精确控制,也要求对环境中某些气体及有害污染物浓度(如:CO<sub>2</sub>、PM2.5、甲醛和综合气体挥发性有机化合物)进行全年监控,同时要实现高效率低损耗的室内友好环境控制。

[0003] 目前市面上所售的恒温恒湿机和新风净化机,其主要是由压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器、加热器、加湿器和风机等部件组成,它基本上都是通过翅片式蒸发器来降低空气的温度,再利用电热器加热来达到除湿的目的。这种作用方式为了达到除湿的目的,需要消耗大部分的电能来除湿,机组内部未设置高性能冷/热量回收设备,在处理新风过程中没有很好地回收利用室内回风的余冷和余热,因而造成能量的较大浪费;对空气中CO<sub>2</sub>气体和有害污染物浓度更是无法控制,在特殊行业领域中和建筑室内环境空调处理过程使用具有一定的缺陷。因而,现阶段的分体空调、风机盘管、恒温恒湿机组和新风净化机等装置均存在各自的局限之处,基本难以实现复杂室内环境的多条件控制要求。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提供一种三维变结构高效热回收新风换气装置,采用三维变结构高效强化传热管,并利用顺紊流传热原理和非对称传热空间设计技术,能有效解决室内空气品质的问题,同时,节省建筑能耗。

[0005] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种室内环境控制装置,包括箱体,箱体内设置有新风室、回风室、送风室、排风室和全热换热器;所述新风室的一端设置新风口,另一端与全热换热器的第一入口相连;所述送风室的一端与全热换热器的第一出口相连,另一端设置送风机;所述回风室的一端设置回风口,另一端与全热换热器的第二入口相连,所述排风室的一端与全热换热器的第二出口相连,另一端设置排风机;所述送风室内沿新风进风方向依次设置有变频超声波雾化器和第一蒸发/冷凝器,所述排风室内设置有第二冷凝/蒸发器;

[0007] 还包括设置在箱体内的压缩机,其与所述第一蒸发/冷凝器和第二冷凝/蒸发器通过冷媒管连接形成制冷/制热回路;在制冷工况下,所述第一蒸发/冷凝器作为蒸发器使用,所述第二冷凝/蒸发器作为冷凝器使用;制热工况下,所述第一蒸发/冷凝器作为冷凝器使用,所述第二冷凝/蒸发器作为蒸发器使用;

[0008] 还包括控制器、空气质量监测器和温湿度传感器,所述控制器设置在箱体上,所述空气质量监测器和温湿度传感器设置在室内,所述新风口设置有开度可调的阀门;所述控制器根据空气质量监测器的监测值控制新风口阀门的开度以控制新风量,根据温湿度传感

器检测到的温度值控制送风机的送风量,根据温湿度传感器检测到的湿度值控制变频超声波雾化器的雾化量。

[0009] 新风和室内回风分别通过第一入口和第二入口进入全热换热器,新风和回风通过全热换热器的分隔板呈现非接触性传热现象,引起全热交换过程从而使新风降温或升温,热交换后的新风通过第一出口与第一蒸发/冷凝器进行热交换,通过第一蒸发/冷凝器冷却或加热后成为符合空调要求的空气后通过送风机送回室内。全热回收后的回风通过第二出口与第二蒸发/冷凝器进行热交换,进一步换热后排出。空气质量监测器和温湿度传感器实时采集室内空气中的CO<sub>2</sub>浓度、PM2.5浓度、甲醛浓度、综合气体挥发性有机物浓度和温湿度等多个空气质量参数存储在控制器中,控制器通过控制送风机的转速来控制进入室内的空气流量从而实现室内温度的控制,通过控制变频超声波雾化器的雾化量来实现室内湿度的控制,通过控制新风口阀门的开度以控制新风量来实现室内CO<sub>2</sub>浓度和有害污染物(PM2.5、甲醛、综合气体挥发性有机物等)浓度的控制。

[0010] 压缩机、第一蒸发/冷凝器和所述第二冷凝/蒸发器构成的热泵系统,制热系数高、节能效果明显、环境适应力强。全热换热器利用回风中的冷(热)量预冷(热)新风,在新风进入室内或换热器前,降低(提高)新风比焓,实现高效节能,可有效降低空调系统的负荷,提高空调系统的运行效率,减小空调设备装机容量,节省空调系统的运行费用,有效地解决了提高室内空气品质与空调系统节能之间的矛盾。

[0011] 超声波雾化器利用电子高频震荡,通过陶瓷雾化片的高频谐振,将液态水分子结构打散而产生自然飘逸的水雾,不需加热或添加任何化学试剂。与加热雾化方式比较,能源节省了90%。另外在雾化过程中将释放大量的负离子,其与空气中漂浮的烟雾、粉尘等产生静电式反应,使其沉淀,同时还能有效去除甲醛、一氧化碳、细菌等有害物质,净化环境空气。

[0012] 进一步地,所述新风室底部设置有用于安装所述压缩机的隔离区。压缩机与新风室、回风室隔离,使装置运行更为安全、高效和便于维护。

[0013] 进一步地,所述箱体内部还设置有凝结水盘,用于收集第一冷凝/蒸发器和第二冷凝/蒸发器产生的凝结水,所述箱体下部设置有与凝结水盘相连的排水口。

[0014] 本发明与现有技术相比,其有益效果在于:

[0015] 1、通过变频超声波雾化器、空气质量监测器、温湿度传感器和控制器实现室内温湿度、CO<sub>2</sub>及有害污染物浓度的多参数监控。

[0016] 2、通过压缩机、蒸发器和冷凝器组成的热泵回路,实现全年冷热工况高效运行。

[0017] 3、通过全热换热器和通风结构有效回收空气能量,提高能源利用效率。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明一种室内环境控制装置的原理图;

[0019] 附图标记说明:1-全热换热器;2-变频超声波雾化器;3-第一蒸发/冷凝器;4-第二冷凝/蒸发器;5-压缩机;6-空气质量监测器;7-温湿度传感器;8-控制器;9-送风机;10-排风机;11-新风口;12-回风口;13-新风室;14-回风室;15-凝结水盘;16-排水口;17-送风室;18-排风室。

## 具体实施方式

[0020] 为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实例对本发明进一步详细说明。附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0021] 实施例:

[0022] 如图1所示,为本发明的一种室内环境控制装置,包括箱体,在箱体内设置有新风室13、回风室14、送风室17、排风室18、全热换热器1和压缩机5。新风室13的一端设置新风口11,另一端与全热换热器1的第一入口相连,送风室17的一端与全热换热器1的第一出口相连,另一端设置送风机9。回风室14的一端设置回风口12,另一端与全热换热器1的第二入口相连。排风室18的一端与全热换热器1的第二出口相连,另一端设置排风机10。全热换热器1的两个流道交叉设置,新风室13、全热换热器1和送风室17构成新风送风通道,回风室12、全热换热器1和排风室18构成回风排风通道。

[0023] 送风室17内沿新风进风方向依次设置有变频超声波雾化器2和第一蒸发/冷凝器3,排风室18内设置有第二冷凝/蒸发器4。压缩机5、第一蒸发/冷凝器3、第二冷凝/蒸发器4通过冷媒管连接形成制冷/制热回路,该回路能自动改变制冷工质的流向,使该热泵系统能在制热和制冷两种工况下运行。在制冷工况下,第一蒸发/冷凝器3作为蒸发器使用,第二冷凝/蒸发器4作为冷凝器使用;在制热工况下,第一蒸发/冷凝器3作为冷凝器使用,第二冷凝/蒸发器4作为蒸发器使用。箱体内还设置有凝结水盘15,用于收集第一冷凝/蒸发器3和第二冷凝/蒸发器4产生的凝结水,箱体下部设置有与凝结水盘15相连的排水口16。

[0024] 本发明的室内环境控制装置还包括设置在回风口12上侧的控制器8,设置在室内的空气质量监测器6和温湿度传感器7,设置在新风口11处开度可调的阀门,控制器8分别与超声波雾化器2、空气质量监测器6、温湿度传感器7、送风机9和阀门通讯连接。空气质量监测器6和温湿度传感器7实时采集室内空气中的CO<sub>2</sub>浓度、PM2.5浓度、甲醛浓度、综合气体挥发性有机物浓度和温湿度等多个空气质量参数存储在控制器8中,控制器8通过控制送风机9的转速来控制进入室内的空气流量从而实现室内温度的控制,通过控制变频超声波雾化器2的雾化量来实现室内湿度的控制,通过控制新风口11阀门的开度以控制新风量来实现室内CO<sub>2</sub>浓度和有害污染物(PM2.5、甲醛、综合气体挥发性有机物等)浓度的控制。

[0025] 本发明的箱体包括六个相互隔离的空间:①压缩机5设置在下半部分空间的左下侧,②新风室13设置在下半部分空间的左上侧,③全热换热器1设置在下半部分空间的中心,④回风室14设置在下半部分空间的右下侧,⑤送风室17设置在上半部分空间的右侧,⑥排风室18设置在上半部分空间的左侧。制冷工况时,第一蒸发/冷凝器3与送风机9作为释冷源,第二冷凝/蒸发器4与排风机10作为散热源,变频超声波雾化器2设置在第一蒸发/冷凝器3的进风口处。制热工况时,第一蒸发/冷凝器3与送风机9作为释热源,第二冷凝/蒸发器4与排风机10作为吸热源。上半部分空间的左右两侧呈水平位置放置,上、下两部分空间呈竖直位置放置,使装置体积更为紧凑。压缩机5与新风室13、回风室14隔离,使装置运行更为安全、高效和便于维护。

[0026] 本发明的工作原理是:

[0027] 1、制冷工况下运行时,第一蒸发/冷凝器3作为蒸发器使用,第二冷凝/蒸发器4作为冷凝器使用。

[0028] 压缩机5将低压气态制冷工质(如氟利昂)压缩为高温高压的气态,进入第二冷凝/蒸发器4(此时为冷凝器),第二冷凝/蒸发器4与全热回收后的室内回风进行热交换,气态制冷工质冷凝成液态制冷工质,放出的热量由室内回风带走并从排风机10排至室外,冷凝后的液态制冷工质经减压降温后进入第一蒸发/冷凝器3(此时为蒸发器),第一冷凝/蒸发器3与全热回收后的新风进行热交换,液态制冷工质吸收新风的热量蒸发为低压气态制冷工质回到压缩机5,降温后的新风由送风机9送至室内,完成制冷循环。第一蒸发/冷凝器3的凝结水通过凝结水盘15收集并从装置底部的排水口16处集中排放。

[0029] 冷空气通过送风机9进入室内,与室内热空气热交换后温度升高,从回风口12进入回风室14并通过全热交换器1的第二入口进行全热回收后分别经过第二冷凝/蒸发器4和排风机10把热量排至室外;新风通过新风口11进入新风室13并由全热交换器1的第一入口进行热交换预处理后分别经过变频超声波雾化器2、第一蒸发/冷凝器3和送风机9冷却、除湿或加湿后成为符合空调要求的冷空气再次被送回室内循环;回风与新风在全热换热器1的隔离板上进行非接触能量交换,降低新风的温度。

[0030] 空气质量监测器6和温湿度传感器7将实时采集信号存储在控制器8,控制器8通过控制送风机9的转速来控制进入室内的冷空气流量从而实现室内温度的控制,通过控制变频超声波雾化器2的雾化量而实现室内湿度的控制,通过新风口11阀门的开度以控制新风量来实现室内CO<sub>2</sub>浓度和有害污染物(PM2.5、甲醛、综合气体挥发性有机物等)浓度的控制。

[0031] 2、制热工况下运行时,同制冷工况原理相同,只是此时第一蒸发/冷凝器3作为冷凝器使用,第二冷凝/蒸发器4作为蒸发器使用。

[0032] 新风口11进入的新鲜空气和回风口12回流的室内空气在全热换热器1进行热交换预处理后,依次经过变频超声波雾化器2除湿或加湿、和第一冷凝/蒸发器3加热后,成为符合空调要求的热空气,由送风机9送至室内;热空气与室内冷空气进行对流换热,从回风口12重新进入回风室14并通过全热交换器1的第二入口进行热量一次回收后,经第二冷凝/蒸发器4进行热量二次回收,最后由排风机10排至室外。

[0033] 空气质量监测器6和温湿度传感器7将实时采集信号存储在控制器8,控制器8通过控制送风机9的转速来控制进入室内的冷空气流量从而实现室内温度的控制,通过控制变频超声波雾化器2的雾化量而实现室内湿度的控制,通过新风口11阀门的开度以控制新风量来实现室内CO<sub>2</sub>浓度和有害污染物(PM2.5、甲醛、综合气体挥发性有机物等)浓度的控制。

[0034] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

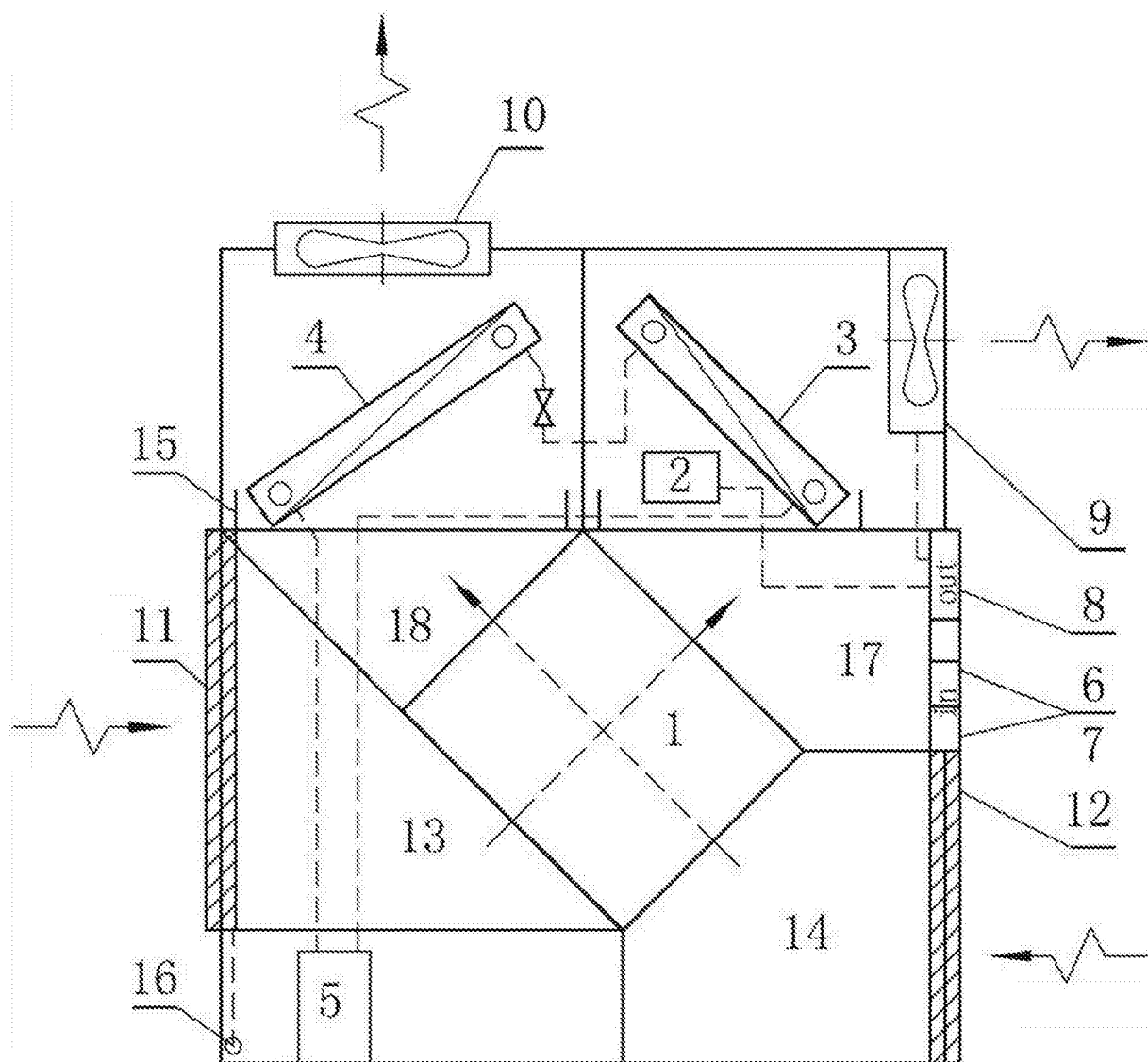


图1