



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116916634 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202311164871.2

(22) 申请日 2023.09.11

(71) 申请人 四川川西数据产业有限公司

地址 625100 四川省雅安市经开区园区大道川西大数据产业园2号楼

(72) 发明人 王帅 曾治富 刘燚

(74) 专利代理机构 成都精点专利代理事务所
(普通合伙) 51338

专利代理师 周建

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

F24F 6/00 (2006.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/89 (2018.01)

F24F 110/20 (2018.01)

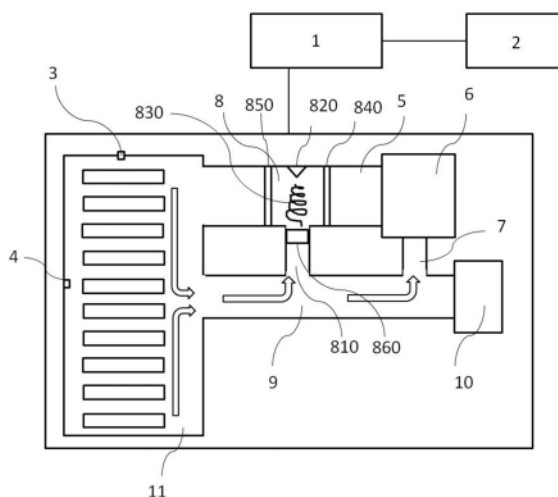
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种数据中心热能回收系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及节能技术领域,公开了一种数据中心热能回收系统及方法,通过实时监测数据中心的温度和湿度,并根据温度和湿度的值远程控制调整,并且通过循环系统中的热风回收装置将数据中心产生的热量充分利用起来,热风回收装置分两路,一路用来将数据中心的热风的热能转化为新风输送装置的动力,一路用于所述数据中心环境湿度调节。另外,本发明可以根据环境的湿度和温度灵活性地选择开启相应的热风回收装置,减少了不必要的能耗,同时将整个热能回收系统的运算量尽可能地置于云平台来完成,大大减少了系统负荷,提高了系统运行效率。



1. 一种数据中心热能回收系统,其特征在于,包括中央处理器(1)、云平台(2)、通信模块、温度传感器(3)、湿度传感器(4)和循环系统,所述循环系统包括新风输送装置、热风收集装置、第一热风回收装置和第二热风回收装置(8),所述第一热风回收装置用于将数据中心(11)的热风的热能转化为新风输送装置的动力,所述第二热风回收装置(8)用于所述数据中心(11)环境湿度调节,所述温度传感器(3)和所述湿度传感器(4)设置于所述数据中心(11),所述温度传感器(3)用于感知数据中心(11)的环境温度,所述湿度传感器(4)用于感知数据中心(11)的环境湿度,所述通信模块同于传输所述温度传感器(3)和所述湿度传感器(4)的感知数据以及所述中央处理器(1)的控制指令,所述中央处理器(1)用于对所述感知数据进行标记、分类,并传输至所述云平台(2),所述云平台(2)根据所述环境湿度和所述环境温度进行分析和计算,调节所述循环系统的参数,生成控制指令,由所述中央处理器(1)下发。

2. 根据权利要求1所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,所述热风收集装置包括热风收集管道(9)和吸气装置(10),所述热风收集管道(9)内设有空气净化装置。

3. 根据权利要求2所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,所述新风输送装置包括新风输送管道(5)和送风动力设备(6),所述第一热风回收装置包括第一支管道(7),所述第一支管道(7)一端与所述热风收集管道(9)相连通,另一端与所述送风动力设备(6)相连接。

4. 根据权利要求3所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,所述第二热风回收装置(8)包括第二支管道(810)和湿度调节装置,所述第二支管道(810)一端与所述新风输送管道(5)垂直设置且相连通,另一端与所述热风收集管道(9)所连通,所述湿度调节装置包括喷淋装置(820),所述喷淋装置(820)位于所述新风输送管道(5)内侧壁与所述第二支管道(810)中心延长线相交处。

5. 根据权利要求4所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,所述第二热风回收装置(8)还包括风速调节装置(860),位于所述第二支管道(810)与所述新风输送管道(5)的交接处,用于调节风速。

6. 根据权利要求5所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,所述湿度调节装置还包括导风装置(830),所述导风装置(830)位于所述新风输送管道(5)内且位于所述第二支管道(810)的中心延长线上。

7. 根据权利要求6所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,所述第二热风回收装置(8)还包括过滤板(850)和隔离板(840),所述过滤板(850)和隔离板(840)沿所述新风输送管道(5)轴向方向设置于所述导风装置(830)的两侧,所述过滤板(850)位于所述导风装置(830)远离所述送风动力设备(6)的一侧,所述隔离板(840)位于所述导风装置(830)靠近所述送风动力设备(6)的一侧。

8. 根据权利要求7所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,所述云平台(2)根据所述环境湿度和所述环境温度进行分析和计算,调节所述循环系统的参数是指,根据所述环境温度和所述环境湿度,调整所述喷淋装置(820)喷淋口的喷淋速率、喷淋介质以及所述风速调节装置(860)的风速和风量。

9. 一种数据中心热能回收方法,基于权利要求1至8中任一项所述的一种数据中心热能回收系统,其特征在于,通过温度传感器(3)和湿度传感器(4)感知数据中心(11)的环境温

度和环境湿度,通过所述通信模块将环境温度和环境湿度信息传输至中央处理器(1),中央处理器(1)将信息进行解析和标记,传输至云平台(2),云平台(2)对信息进行如下分析、判断和处理:

当所述环境温度小于第一温度阈值时,获取所述环境湿度,若所述环境湿度大于预设湿度范围上限值,则开启所述第二热风回收装置(8),并根据所述环境温度和所述环境湿度控制所述湿度调节装置选择第一喷淋介质并设置相关参数,增大数据中心(11)的空气湿度;

当所述环境温度大于第二温度阈值时,获取所述环境湿度,若所述环境湿度处于预设湿度范围内,则开启所述第一热风回收装置,将热风的热能转化为所述送风动力设备(6)的动能,若所述环境湿度小于预设湿度范围下限值,则开启所述第二热风回收装置(8),根据所述环境温度和所述环境湿度控制所述湿度调节装置选择第二喷淋介质并设置相关参数,通过所述湿度调节装置减少数据中心(11)空气中的湿度。

一种数据中心热能回收系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及节能技术领域,尤其涉及一种数据中心热能回收系统及方法。

背景技术

[0002] 随着互联网技术的快速发展,各种数据中心应运而生,互联网数据中心是指一种拥有完善的设备(包括高速互联网接入带宽、高性能局域网络、安全可靠的机房环境等)、专业化的管理、完善的应用服务平台。数据中心通常设置有大量的服务器,这些服务器设备常常放在具有隔层的机架中。这些机架成排放置,形成一个走廊,越是大型的数据中心,服务器的数量越多。服务器设备在长时间运行时会产生大量的热量,这些热量目前主要通过空气冷却或液冷技术进行降温,通过热传递,将热空气的温度降低,防止服务器因为温度过高而影响工作效率和寿命,甚至导致设备故障。这些方式都是通过热传递将数据中心服务器产生的热量导出,排向外界,不仅加剧了全球温室效应,而且也造成资源的浪费。

发明内容

[0003] 针对上述技术问题,本发明提出了一种可将数据中心热量进行回收再利用的方案,即一种数据中心热能回收系统即方法,具体方案如下:

一种数据中心热能回收系统,包括中央处理器、云平台、通信模块、温度传感器、湿度传感器、循环系统,所述循环系统包括新风输送装置、热风收集装置、第一热风回收装置、第二热风回收装置,所述第一热风回收装置用于将数据中心的热风转化为新风输送装置的动力,所述第二热风回收装置用于所述数据中心环境湿度调节,所述温度传感器和所述湿度传感器设置于所述数据中心,所述温度传感器用于感知数据中心的环境温度,所述湿度传感器用于感知数据中心的环境湿度,所述通信模块用于传输所述温度传感器和所述湿度传感器的感知数据以及中央处理器下发的控制指令,所述中央处理器用于对所述感知数据进行标记、分类,并传输至所述云平台,所述云平台根据所述环境湿度和所述环境温度进行分析和计算,调节所述循环系统的参数,生成控制指令,由所述中央处理器下发。

[0004] 本发明的方案通过实时监测数据中心的温度和湿度,并根据温度和湿度的值远程控制调整,并且通过循环系统中的热风回收装置将数据中心产生的热量充分利用起来,热风回收装置分两路,一路用来将数据中心的热风的热能转化为新风输送装置的动力,一路用于所述数据中心环境湿度调节。另外,将整个热能回收系统的运算量尽可能地置于云平台来完成,大大减少了系统负荷,提高了系统运行效率。

[0005] 进一步地,所述热风收集装置包括热风收集管道和吸气装置,所述热风收集管道内设有空气净化装置。吸气装置不断产生负压,将数据中心的热空气通吸进热风收集管道,然后输送给热风回收装置实现热能再利用。

[0006] 进一步地,所述新风输送装置包括新风输送管道和送风动力设备,用于不断从外界吸取新的自然风输送至数据中心,所述第一热风回收装置包括第一支管道,所述第一支管道一端与所述热风收集管道相连通,另一端与所述送风动力设备相连接,将数据中心的

热风的热能转化为新风输送装置的动力,实现热能的循环利用。

[0007] 进一步地,所述第二热风回收装置包括第二支管道和湿度调节装置,所述第二支管道一端与所述新风输送管道垂直设置且相连通,另一端与所述热风收集管道所连通,所述湿度调节装置包括喷淋装置,所述喷淋装置位于所述新风输送管道内侧壁与所述第二支管道中心延长线相交处。通过第二支管道将热风导入到湿度调节装置中,喷淋装置喷洒介质,根据需求不同所采用的介质不同,例如,当数据中心环境湿度较低时,需要增加湿度,则喷淋介质为水,由下而上的热风将喷淋装置喷出来的水珠瞬间气化,形成大量的水蒸气,增加新风中的水蒸气浓度,再通过新风输送管道输送至数据中心,从而增加数据中心环境湿度。相反,当数据中心环境湿度较高或者外界空气湿度较高时,需要减小空气湿度,则喷淋介质为吸湿性颗粒,比如盐粉、尿素等吸湿性粒子,促进气体中的水蒸气凝结成水滴,降低气体中的湿度。

[0008] 进一步地,所述第二热风回收装置还包括风速调节装置,位于所述第二支管道与所述新风输送管道的交接处,用于调节风速。通过风速调节装置调整热风的速度,热风不仅影响作用空间内的温度,同时又起到了一定的搅拌作用,调节风速从而调节喷淋介质与热气作用的效率,例如水珠被气化的效率。

[0009] 进一步地,所述湿度调节装置还包括导风装置,所述导风装置位于所述新风输送管道内且位于所述第二支管道的中心延长线上。导风装置的作用是为了在热气上升时对热气进行导流,形成螺旋混流的热气,同时喷淋装置喷出的介质在混流热气的作用下迅速反应,混流的热气一定程度上起到了搅拌的作用,加快了介质和热风作用的效率和均匀度。

[0010] 进一步地,所述第二热风回收装置还包括过滤板和隔离板,所述过滤板和隔离板沿所述新风输送管道轴向方向设置于所述导风装置的两侧,所述过滤板位于所述导风装置远离所述送风动力设备的一侧,所述隔离板位于所述导风装置靠近所述送风动力设备的一侧。隔离板和过滤板与新风输送管道一起相当于形成了相对封闭的空间,防止介质喷淋出来后与在热风和新风的作用下很快吹离作用区域,喷淋介质与热风作用时间短,不能充分发生作用,从而大幅提高了介质和热风作用的效率和均匀度。另外,对于需要减少空气湿度,喷淋介质为吸湿性颗粒的情况,喷淋装置喷洒出来的吸湿性颗粒与空气作用后剩余的残留颗粒可能会被一起吹入数据中心,导致数据中心空气中存在残留的吸湿性颗粒,这些颗粒不仅影响人的健康,也会对服务器等设备造成影响,因此,过滤板的作用是将残留的吸湿性颗粒拦截在过滤板上,防止其随着新风一起进入数据中心,提高了空气质量。

[0011] 进一步地,所述云平台根据所述环境湿度和所述环境温度进行分析和计算,调节所述循环系统的参数是指,根据所述环境温度和湿度,调整所述喷淋口的喷淋速率、喷淋介质、所述风速调节装置的风速和风量。

[0012] 另外,本发明还基于上述一种数据中心热能回收系统,提供一种数据中心热能回收方法,通过温度传感器和湿度传感器感知数据中心的环境温度和环境湿度,通过所述通信模块将环境温度和湿度信息传输至中央处理器,中央处理器将信息进行解析、标记,传输至云平台,云平台对信息进行如下分析、判断和处理:

当所述环境温度小于第一温度阈值时,获取所述环境湿度数据,若所述环境湿度大于所述预设湿度范围上限值,则开启所述第二热风回收装置,并根据所述温度值和所述湿度值控制所述湿度调节装置选择第一喷淋介质,也就是吸湿性颗粒,并设置相关参数(例

如喷淋速率、风速调节装置的风速和风量等),促进水蒸气凝结成水滴,降低空气中的湿度;此处当所述环境温度小于第一温度阈值时,获取所述环境湿度数据,当环境湿度在预设湿度范围内时,也就是这时数据中心的环境温度和湿度均正常时,则可以选择开启第一热风回收装置,将产生的热风通过第一热风回收装置实现热能转化为动能,这时也可以不开启第一热风回收装置,具体可以根据实际需求选择,从而节约能耗。

[0013] 当所述环境温度大于第二温度阈值时,获取所述环境湿度,若所述环境湿度大于预设湿度范围上限值,即湿度过大,则需要开启第二热风回收装置,选择喷淋介质若所述环境湿度处于预设湿度范围内,则开启所述第一热风回收装置,将热风的热能转化为所述送风动力设备的动能,若所述环境湿度小于所述预设湿度范围下限值,则开启所述第二热风回收装置,根据此时的环境温度和湿度控制所述湿度调节装置选择第二喷淋介质并设置相关参数,通过所述湿度调节装置增加数据中心空气中的湿度。

[0014] 根据上述阐述,当环境温度大于第二温度阈值时,若环境湿度正常,则只通过第一热风回收装置将热能回收转化为动能,若环境湿度太低,即太干燥时,还需要启动第二热风回收装置,根据环境温度湿度情况选择第二喷淋介质,也就是水,通过热风与水珠作用,促进水珠迅速气化,从而增加空气中的湿度。这样通过热风的两路回收利用通道,在调节空气湿度的同时,通过热能转化为动能,增大了新风输送效率,节约了新风输送的能耗。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

本发明通过实时监测数据中心的温度和湿度,并根据温度和湿度的值远程控制调整,并且通过循环系统中的热风回收装置将数据中心产生的热量充分利用起来,热风回收装置分两路,一路用来将数据中心的热风的热能转化为新风输送装置的动力,一路用于所述数据中心环境湿度调节。另外,本发明可以根据环境的湿度和温度灵活性地选择开启相应的热风回收装置,减少了不必要的能耗,同时将整个热能回收系统的运算量尽可能地置于云平台来完成,大大减少了系统负荷,提高了系统运行效率。

附图说明

[0016] 图1是数据中心热能回收系统结构示意图;

附图标识:1-中央处理器,2-云平台,3-温度传感器,4-湿度传感器,5-新风输送管道,6-送风动力设备,7-第一支管道,8-第二热风回收装置,810-第二支管道,820-喷淋装置,830-导风装置,840-隔离板,850-过滤板,860-风速调节装置,9-热风收集管道,10-吸气装置,11-数据中心。

具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0018] 实施例1

[0019] 本实施例的数据中心热能回收系统通过实时监测数据中心11的温度和湿度,并根据温度和湿度的值远程控制调整,并且通过循环系统中的热风回收装置将数据中心11产生的热量充分利用起来,热风回收装置分两路,一路用来将数据中心11的热风的热能转化为

新风输送装置的动力,一路用于所述数据中心11环境湿度调节。另外,将整个热能回收系统的运算量尽可能地置于云平台2来完成,大大减少了系统负荷,提高了系统运行效率。具体方案如下:

一种数据中心热能回收系统,如图1所示,包括中央处理器1、云平台2、通信模块、温度传感器3、湿度传感器4、循环系统,所述循环系统包括新风输送装置、热风收集装置、第一热风回收装置、第二热风回收装置8,所述第一热风回收装置包括第一支管道7,所述第一支管道7一端与所述热风收集管道9相连通,另一端与所述送风动力设备6相连接,将数据中心11的热风的热能转化为新风输送装置的动力,实现热能的循环利用。所述第二热风回收装置8包括第二支管道810和湿度调节装置,所述第二支管道810一端与所述新风输送管道5垂直设置且相连通,另一端与所述热风收集管道9所连通,所述湿度调节装置包括喷淋装置820,所述喷淋装置820位于所述新风输送管道5内侧壁与所述第二支管道810中心延长线相交处。所述第二热风回收装置8用于所述数据中心11环境湿度调节,所述新风输送装置包括新风输送管道5和送风动力设备6,用于不断从外界吸取新的自然风输送至数据中心11。所述温度传感器3和所述湿度传感器4设置于所述数据中心11,所述温度传感器3用于感知数据中心11的环境温度,所述湿度传感器4用于感知数据中心11的环境湿度,所述通信模块同于传输所述温度传感器3和所述湿度传感器4的感知数据以及控制指令,所述中央处理器1用于对所述感知数据进行标记、分类,并传输至所述云平台2,所述云平台2根据所述环境湿度和所述环境温度进行分析和计算,调节所述循环系统的参数。

[0020] 本实施例的数据中心热能回收系统的方法如下:通过温度传感器3和湿度传感器4感知数据中心11的环境温度和环境湿度,通过所述通信模块将环境温度和环境湿度信息传输至中央处理器1,中央处理器1将信息进行解析、标记,传输至云平台2,云平台2对信息进行分析、判断和处理,云平台2中预设有第一温度阈值20℃,第二温度阈值30℃,湿度范围40%~50%;当数据中心11的环境湿度较低时,通过第二支管道810将热风导入到湿度调节装置中,喷淋装置820喷洒介质,根据需求不同所采用的介质不同,例如,当数据中心11环境湿度较低时,需要增加湿度,则喷淋介质为水,由下而上的热风将喷淋装置喷出来的水珠瞬间气化,形成大量的水蒸气,增加新风中的水蒸气浓度,再通过新风输送管道5输送至数据中心11,从而增加数据中心11环境湿度。相反,当数据中心11环境湿度较高或者外界空气湿度较高时,需要减小空气湿度,则喷淋介质为吸湿性颗粒,比如盐粉、尿素等吸湿性粒子,促进气体中的水蒸气凝结成水滴,降低气体中的湿度。

[0021] 上述过程具体如下:

(1)当所述环境温度小于20℃时,获取所述环境湿度数据,若所述环境湿度大于50%,则开启所述第二热风回收装置8,并根据所述温度值和所述湿度值控制所述湿度调节装置选择喷淋介质吸湿性颗粒,并设置相关参数(例如喷淋速率、风速调节装置860的风速和风量等),促进水蒸气凝结成水滴,降低空气中的湿度;

(2)当所述环境温度小于20℃时,环境湿度在40%~50%范围内时,也就是这时数据中心11的环境温度和湿度均正常时,则可以选择开启第一热风回收装置,将产生的热风通过第一热风回收装置实现热能转化为动能,这时也可以不开启第一热风回收装置,具体可以根据实际需求选择,从而节约能耗。虽然按照常理,环境温度较低时,一般会出现湿度交大,但数据中心11环境不同于普通环境,仍需要关注湿度的下限,若湿度低于预设范围的下

限值,即空气过于干燥,则需要启动第二热风回收装置8,增大湿度;

(3)当所述环境温度大于30℃时,获取所述环境湿度数据,若所述环境湿度大于50%,即湿度过大,则同上述(1),需要开启第二热风回收装置8,降低湿度,若所述环境湿度处于40%~50%范围内,则开启所述第一热风回收装置,将热风的热能转化为所述送风动力设备6的动能;

(4)所述环境温度大于30℃时,若所述环境湿度小于40%,则开启所述第二热风回收装置8,根据所述温度值和所述湿度值控制所述湿度调节装置选择喷淋介质水,并设置相关参数,通过所述湿度调节装置增加数据中心11空气中的湿度。

[0022] 根据上述阐述,当环境温度大于第二温度阈值时,若环境湿度正常,则只通过第一热风回收装置将热能回收转化为动能,若环境湿度太低,即太干燥时,还需要启动第二热风回收装置8,根据环境温度湿度情况选择第二喷淋介质,也就是水,通过热风与水珠作用,促进水珠迅速气化,从而增加空气中的湿度。这样通过热风的两路回收利用通道,在调节空气湿度的同时,通过热能转化为动能,增大了新风输送效率,节约了新风输送的能耗。

[0023] 第二热风回收装置8还包括风速调节装置860,位于所述第二支管道810与所述新风输送管道5的交接处,用于调节风速。通过风速调节装置860调整热风的速度,热风不仅影响作用空间内的温度,同时又起到了一定的搅拌作用,调节风速从而调节喷淋介质与热气作用的效率,例如水珠被气化的效率。

[0024] 所述热风收集装置包括热风收集管道9和吸气装置10,所述热风收集管道9内设有空气净化装置。吸气装置10不断产生负压,将数据中心11的热空气通吸进热风收集管道9,然后输送给热风回收装置实现热能再利用。

[0025] 实施例2

[0026] 在实施例1的基础上,实施例2的湿度调节装置还包括导风装置830,所述导风装置830位于所述新风输送管道5内且位于所述第二支管道810的中心延长线上。导风装置830的作用是为了在热气上升时对热气进行导流,形成螺旋混流的热气,同时喷淋装置820喷出的介质在混流热气的作用下迅速反应,混流的热气一定程度上起到了搅拌的作用,加快了介质和热风作用的效率和均匀度。导风装置830可以连接在喷淋装置820上,也可以连接在风速调节装置860上。

[0027] 实际实施时,喷淋装置820中的介质也可以装在导风装置830中,在导风装置830的管道上开设若干小孔,第一支管道7中的热风吹入新风输送管道5中时一部分热风会吹进导风装置830的下端的管道入口,从而将导风装置830内的介质,即水滴或者吸湿性颗粒通过小孔吹出,从而均匀的分散在作用空间内。

[0028] 为了方便持续进行空气除湿或增湿,也可以在导风装置下端设置喷淋介质容纳盒,随着喷淋介质不断被吹入导风装置830中,容纳盒不断地向导风装置830管道口提供喷淋介质,实现持续供应。

[0029] 更方便地,可以直接将喷淋介质容纳盒置于第二支管道810内,热风吹过第二支管道810时同时将喷淋介质在热风的作用下带入新风输送管道5内,喷淋介质在新风输送管道5作用空间内热风和新风的作用下实现混合,降低或增加空气中的湿度。

[0030] 实施例3

[0031] 本实施例在实施例2的基础上,第二热风回收装置8还包括过滤板850和隔离板

840,所述过滤板850和隔离板840沿所述新风输送管道5轴向方向设置于所述导风装置830的两侧,所述过滤板850位于所述导风装置830远离所述送风动力设备6的一侧,所述隔离板840位于所述导风装置830靠近所述送风动力设备6的一侧。隔离板840和过滤板850与新风输送管道5一起相当于形成了相对封闭的空间,防止介质喷淋出来后与在热风和新风的作用下很快吹离作用区域,喷淋介质与热风作用时间短,不能充分发生作用,从而大幅提高了介质和热风作用的效率和均匀度。另外,对于需要减少空气湿度,喷淋介质为吸湿性颗粒的情况,喷淋装置820喷洒出来的吸湿性颗粒与空气作用后剩余的残留颗粒可能会被一起吹入数据中心11,导致数据中心11空气中存在残留的吸湿性颗粒,这些颗粒不仅影响人的健康,也会对服务器等设备造成影响,因此,过滤板850的作用是将残留的吸湿性颗粒拦截在过滤板850上,防止其随着新风一起进入数据中心11,提高了空气质量。

[0032] 当然,本发明还可有其它多种实施方式,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

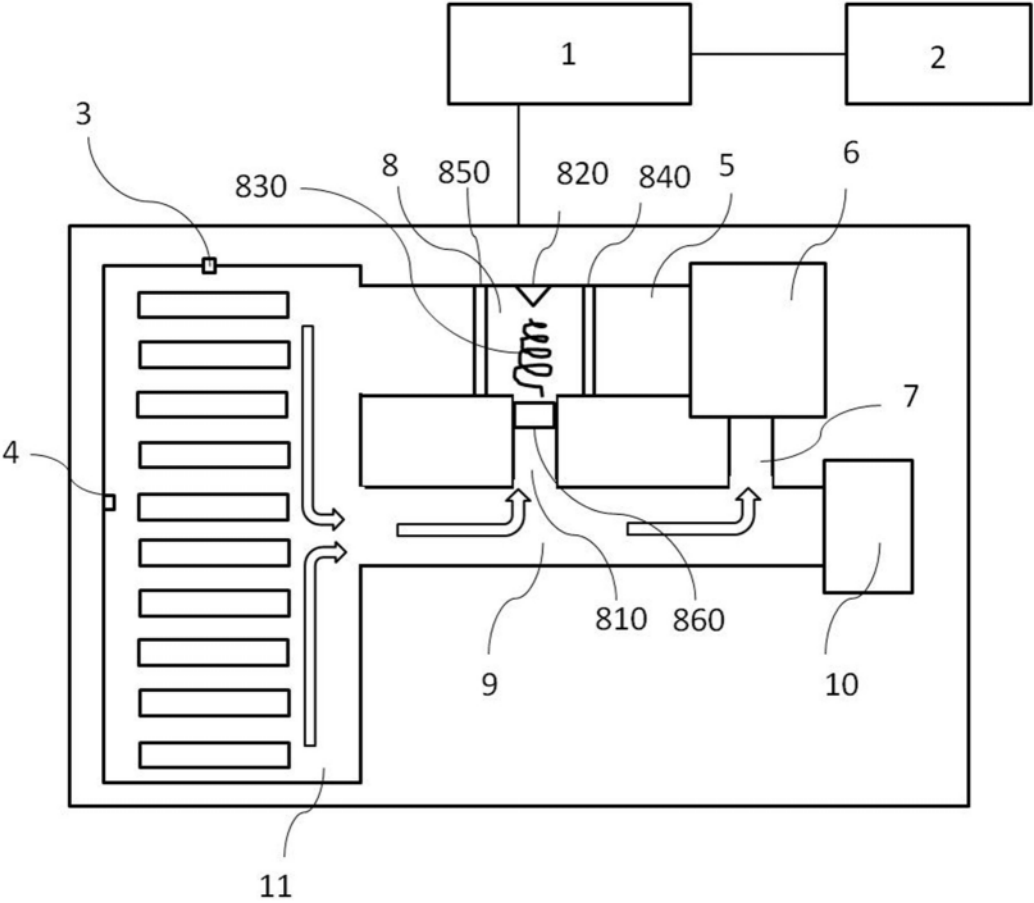


图 1