



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219181911 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 13

(21) 申请号 202222458621.7

C12M 1/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.16

C12M 1/00 (2006.01)

(73) 专利权人 无锡天云数据中心科技有限公司
地址 214112 江苏省无锡市新吴区锡协路
102号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 秦志 胡寅 陈定波 吴小雨
马万柏 李训治

(74) 专利代理机构 上海德禾翰通律师事务所
31319

专利代理师 毛海燕

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

C12M 1/38 (2006.01)

C12M 1/36 (2006.01)

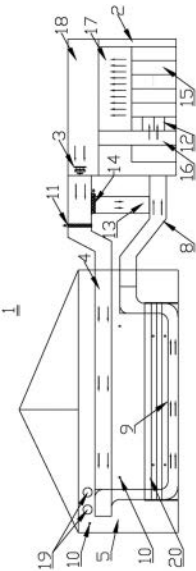
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种数据中心气流处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种数据中心气流处理系统，包括第一排风装置，第一热能输送管路；热交换管路和微藻养殖中心；所述第一排风装置将数据中心热回风区域的热空气传送到所述第一热能输送管路，所述热能输送管路将所述热空气传输到热交换管路；所述热交换管路布置在微藻养殖中心的池水或池壁中。还包括第二热能输送管路，其与其与布置在微藻养殖中心池水上方空间内的第二排风装置相连接，所述第二热能输送管路将微藻养殖中心空气送回数据中心的空气回收管路。改进的系统利用数据中心废弃的尾热为微藻养殖提供必需的热量，利用微藻养殖为数据中心提供降温 and 净化过的空气，提升了节能降耗效率。



1. 一种数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,包括:第一排风装置(3)、第一热能输送管路(4)和微藻养殖中心(5);所述第一排风装置(3)与所述第一热能输送管路(4)相连接,数据中心(2)的空气由所述第一排风装置(3)排放到所述第一热能输送管路(4)并传送到所述微藻养殖中心(5)内。

2. 如权利要求1所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述第一热能输送管路(4)在位于所述微藻养殖中心(5)内的一段具有多个开口(6),该段被布置用于将来自所述数据中心(2)的空气传送至有利于微藻养殖的位置。

3. 根据如权利要求2所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述气流处理系统(1)包括第二排风装置(7)和第二热能输送管路(8),所述第二排风装置(7)将所述微藻养殖中心(5)的空气排放至所述第二热能输送管路(8),所述第二热能输送管路(8)与所述数据中心(2)连通。

4. 如权利要求1所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述微藻养殖中心(5)内包括与所述第一热能输送管路(4)相连接的热交换管路(9),和与热交换管路(9)连接的第二热能输送管路(8),且所述第二热能输送管路(8)与数据中心(2)连通,来自数据中心(2)的空气通过所述第一热能输送管路(4),随后经过热交换管路(9)与微藻养殖中心(5)换热后,被传输到所述第二热能输送管路(8)回流至数据中心(2)。

5. 如权利要求4所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述微藻养殖中心(5)具有微藻养殖池(20),所述热交换管路(9)被布置在微藻养殖中心(5)的池水中或池壁上。

6. 如权利要求5所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述热交换管路位于池水底部。

7. 如权利要求4所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述第一热能输送管路(4)和第二热能输送管路(8)由保温隔热材料制成;所述热交换管路(9)由防腐、防锈、耐压、和导热系数高的材料制成。

8. 如权利要求4所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述热交换管路(9)表面具有用于增加换热面积的肋片或波纹状接触面。

9. 如权利要求1-8之一所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,在所述微藻养殖中心(5)和/或数据中心(2)设置有传感器(10)用于检测所述微藻养殖中心(5)和/或所述数据中心(2)中的环境参数;在所述第一热能输送管路(4)和/或第二热能输送管路(8)中设置有电动风阀(11),所述气流处理系统(1)还包括控制中心(12),所述控制中心(12)根据所述传感器(10)发送的信息,结合预定阈值,控制所述电动风阀(11)的启停和运转。

10. 如权利要求9所述数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述环境参数是指温度、湿度、氧气和/或二氧化碳的浓度、含尘率中的一项或多项,一个或多个所述传感器(10)分别或同时检测所述环境参数的至少一项,所述控制中心(12)还根据所述环境参数控制所述第一排风装置(3)和/或第二排风装置(7)的启停和运转。

11. 如权利要求9所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,还包括旁通管路(13),其分别与所述第一热能输送管路(4)和与所述第二热能输送管路(8)相通,并且所述旁通管路(13)中设置有旁通阀(14),所述旁通阀(14)在所述控制中心(12)的控制下启停和运转,使得所述旁通管路(13)与所述第一热能输送管路(4)相通、部分相通或相隔。

12. 如权利要求11所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,当所述旁通管路(13)中的所述旁通阀(14)开启时,所述第一热能输送管路中的气流被引入旁通管路(13)并流向第二热能输送管路(8)后被送入数据中心。

13. 如权利要求3-8或10~12之一所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述第一排风装置(3)与数据中心(2)的热回风区域(18)相通,接收来自数据中心的热通道(17)的气流,所述第二热能输送管路(8)与所述数据中心(2)的空调系统相连接,其中气流经过空调系统处理后进入数据中心的冷通道(16)。

14. 如权利要求4-8之一所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,通过所述第二热能输送管路(8)回流至数据中心(2)的空气被空调系统作为高质量回风和/或新风使用。

15. 如权利要求9所述的数据中心(2)气流处理系统(1),其特征在于,所述控制中心(12)计算微藻养殖池(20)中池水温度与设定温度之间的差值以及冷通道(16)与热通道(17)之间的气压差,根据预定阈值,控制各排风装置的启停和运转、旁通阀和/或电动风阀的开度,维持所述数据中心气流处理系统(1)温度与压力稳定。

一种数据中心气流处理系统

技术领域

[0001] 本申请涉及数据中心技术领域,特别涉及数据中心的节能减排处理,具体地,涉及一种用于数据中心气流处理系统。

背景技术

[0002] 数据中心一般由计算机机房和支持空间组成,是电子信息储存、加工和流传中心,大量的信息技术(IT)设备会产生大量的热量,数据中心需要配置空调系统等来满足数据中心所需要的温度、湿度、含尘浓度、二氧化碳及氮氧化物含量等气流标准(GB50174-2017)以保持IT设备的正常运转和性能。IT设备和空调系统是数据中心的主要能耗设备,通常占数据中心总能耗的85%。空调系统通常是空调设备和/或带新风系统的空调设备,绿色数据中心的空调设备为了节能,通常空调出风口对应为冷通道,将空调回风口对应为热通道,从回风口排出的尾气大部分是直接排出室外,没有加以利用,热能大量浪费,还可能由于含有大量热量,会对周边环境产生不良影响。在一些气候条件下,引入新风系统的空调设备还存在新风含有飞絮、花粉或沙尘,空调系统损耗大;或新风温度过低,导致功耗增加等问题。

[0003] 随着数据中心的模块化发展和规模化趋势,需要更大的场地来安置机房,数据中心逐渐在人口密度低的区域安置,例如中国西部和北部地区,这些地区气温低、温差大、海拔高光照长,土壤盐碱化。如何因地制宜地综合有效利用能源,实现绿色环保节能减排,成为绿色数据中心建设和能量利用需要考虑的问题。

[0004] 微藻是一种重要的生物资源,富含蛋白质,不饱和脂肪酸,在医疗保健品制备,水产养殖,水质改善、土壤改良等各方面都有着广泛的应用。不同的藻类品种对环境有不同的要求,但基本上以喜碱性和需要充足的光热为主,微藻在生长过程中还会吸收二氧化碳和氮氧化物,释放出氧气。西北部地区具有高海拔光照长,且土地盐碱化等特点,具有适合微藻养殖的优势,但是实现微藻养殖在寒冷高海拔地区养殖需要解决的重要问题是,为微藻养殖提供足够的环境温度需要耗费大量的能源。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种数据中心气流处理系统,来解决上述背景技术中提到的数据中心和微藻养殖中出现的问题。

[0006] 本发明的第一方面提供了一种数据中心气流处理系统,所述系统包括,第一排风装置;第一热能输送管路和微藻养殖中心;所述第一排风装置与所述第一热能输送管路相连接,数据中心的尾气由第一排放风装置排放到所述第一热能输送管路传送到所述微藻养殖中心内。数据中心排出的含有大量热量的气流因此被传送到需要热量以维持微藻生长温度的微藻养殖中心内,得到了利用。

[0007] 在一些实施例中,数据中心运行中可能会产生对数据中心或数据中心人员有害的物质或气体,因此数据中心排出的气流中除了包含由于数据中心设备产生的热量,还可能包括了一定浓度的二氧化碳,这些气流中的热量和物质从数据中心供给到微藻养殖中心的

空气为微藻生长提供了所需热量和二氧化碳,而微藻的生长生成氧气,使得空气得到净化。

[0008] 在一些实施例中,微藻养殖中心内的所述第一热能输送管路具有多个开口,被布置用于数据中心排出的气流传送至有利于微藻养殖中心内有利于微藻生长的位置。在这种情况下,气流将通过管路上的开口被散布到微藻养殖中心中,可以结合微藻的分布位置调整热能输送管路和开口的位置,以便优化气流即热能和二氧化碳及氮氧化物供给的具体点位,以利于优化微藻养殖,和/或有利于优化气流循环,以向数据中心回流净化降温后的空气。

[0009] 优选地,所述系统还包括第二排风装置和第二热能输送管路,所述第二排风装置将微藻养殖中心的空气排放至所述第二热能输送管路,所述第二热能输送管路与所述数据中心联通。

[0010] 由于微藻养殖中会吸收空气中的二氧化碳,氮氧化物,微尘等,释放出氧气,所以,微藻养殖中心内的空气经过微藻的光合作用富含氧气,去除了微尘,有利于去除对数据中心有腐蚀性的气体,以及有利于去除一些对数据中心人员和设备有害的物质,同时具有一定湿度、有利于去除数据中心的静电效应。

[0011] 所述从数据中心排出的气流是数据中心热回风区域排出的热空气,这些热空气给微藻养殖中心提供了热能,帮助微藻养殖中心达到所需的养殖温度。

[0012] 关于本发明中气流的温度:

[0013] 在本发明的实施例中,数据中心排出的尾气是热回风区域的热空气,在某些地区的大部分时间,例如春秋过渡季和冬季,尾气温度高于室外环境温度,也高于微藻养殖中心所需维持的养殖温度。数据热回风区域的空气传送到微藻养殖中心后,经过微藻养殖中心内环境降温净化后,送回数据中心,为数据中心提供更接近冷通道温度的空气。例如,中国宁夏冬季平均室外环境气温大约为 2°C 至 -10°C 之间,春季室外环境温度大概在至 -6°C 至 6°C 之间;微藻养殖中心所需维持的养殖温度大概在 25°C ~ 35°C 之间。数据中心热回风区域温度大概在 35°C 至 40°C ,而数据中心进风区域温度大概为 18°C 至 27°C 。

[0014] 此外,在本发明的一些实施例中,微藻养殖中心的空气在大部分的时间,特别是在室外气温较低时期以及室外空气质量不佳时,比室外空气更适合作为新风被输送到数据中心。例如中国宁夏地区的气候特点在冬季和春季的室外空气存在气温低和风沙量大的特点,由于与从微藻养殖中心回收到数据中心的空气质量在上述情况下都优于数据中心的回风,并且优于外部新风,因此,适合作为新风或者进风在数据中心的气流中被使用。

[0015] 在本发明的一些实施例中,根据本发明的气流处理系统包括与所述第一热能输送管路在所述微藻养殖中心内相连接的热交换管路,和与热交换管路连接的第二热能输送管路,且所述第二热能输送管路与数据中心联通,来自数据中心的空气通过所述第一热能输送管路经过热交换管路被传输到所述第二热能输送管路后回流至数据中心。在这些实施例中,数据中心的排出气流在微藻养殖中心内没有通过出口被散布,而是一直保持在管路中流通,通过热交换管路管壁将热能交换给微藻养殖中心,为微藻养殖中心提供微藻生长所需热量。然后管内经过换热降温后的气流,继续通过第二热能传输管理回到数据中心的空调系统中,经过处理后,进入数据中心冷通道。经过微藻养殖中心换热降温后回流到数据中心的气流减小了空调的制冷能耗。

[0016] 在一些实施例中,所述热交换管路被布置在微藻养殖中心的池水中或池壁上,以

便提高热交换效率和/或有利于微藻生长。更优选地,所述热交换管路被布置在微藻养殖池的池底。

[0017] 优选地,所述第一和第二热能输送管路由保温隔热材料制成;所述热交换管路由防腐、防锈、耐压、和导热系数高的材料制成。热能输送管路需要维持在管路内流通的气流的热能,减少热能的损失。而热交换管路需要将管路中流通的气流的热能散发出去与微藻养殖中心进行充分的热交换。

[0018] 优选地,在所述微藻养殖中心和/或数据中心设置有传感器用于检测所述微藻养殖中心和/或数据中心的各处的环境参数;在所述第一热能输送管路和/或第二热能输送管路中设置有电动风阀,在旁通管理中设有旁通阀,所述系统还包括控制中心,所述控制中心根据一个或多个所述传感器发送的环境参数信息结合预定阈值,控制所述电动风阀和旁通阀的开度、所述第一排风装置和/或第二排风装置的启停和运转。控制中心对排风装置的运转控制可以包括运转速度和/或运转方向。

[0019] 优选地,所述传感器检测的环境参数是指温度、湿度、气压、氧气、二氧化碳和/或氮氧化物的浓度、含尘率中的一项或多项,所述传感分别或同时检测所述环境参数的至少一项。

[0020] 优选地,所述控制中心通过PID计算来完成控制,维持本发明气流处理系统保持数据中心和微藻养殖中心稳定的温度、气压和/或其他环境参数。

[0021] 优选地,所述气流处理系统还包括旁通管路,其与所述第二热能输送管路相通,并且数据中心控制旁通管路中旁通阀的开度,使得旁通管路与所述第一热能输送管路相通、部分相通或隔离。通过控制所述第一热能输送管路中电动风阀开度,可以控制第一热能输送管路与数据中心排风管路相通、部分相通或者隔离。

[0022] 优选地,气流处理系统根据数据中心和微藻养殖中心对环境参数的不同需求,对数据中心与微藻养殖中心气流的引入和排出进行调节和处理,和/或对引入和排出的气流进行进一步处理。

[0023] 优选地,所述第一排风装置与数据中心的热回风区域相通,所述第二热能输送管路与所述数据中心空调进风区域相通。

[0024] 优选地,所述第二热能输送管路传送至数据中心的气流被数据中心作为空调进风或新风使用。

[0025] 优选地,所述第二热能输送管路传送至数据中心的气流被直接排放至数据中心冷通道。

[0026] 本发明提供的用于数据中心气流处理系统,通过第一排风装置将数据中心热回风区域需要排放的热空气排放至第一热能输送管路引入到微藻养殖中心,并且通过热交换管路将热能交换给微藻养殖中心,利用了数据中心尾热能源提升了微藻养殖中心的温度;然后热交换管内经过在微藻养殖中心中换热而温度降低的气流,被输送到数据中心。由于降温后的气流接近数据中心所需出风温度,从而降低了制冷系统和空调系统制冷的功率,节能降耗。具体的,一般数据中心需要排放的热回风区域的气流的温度在35度至40度左右,经过第一热能输送管路和热交换管路,管路中的气流能够提升微藻养殖中心的温度(微藻养殖中心所需温度例如为25度至35度)。热交换管路经过在微藻养殖中心的换热后,气流温度降低了,通过第二热能输送管路回流至数据中心的气流温度将接近于数据中心所需冷通道

温度即18度至27度,从而使气流中所含热能得到合理有效的循环利用。

[0027] 在一些实施例中,从数据中心排放的尾热气流将直接排放到微藻养殖中心内用以提升微藻养殖中心的温度,然后将微藻养殖中心空间中的空气通过第二排风装置和第二热能输送管路输送到数据中心,作为数据中心空调系统的回风或者新风使用。由于微藻在生长过程中经过光合作用消化二氧化碳、氮氧化物制造氧气且具有一定湿度去除微尘,因此从微藻养殖中心收集回送至数据中心的空气不但经过微藻养殖中心冷却,其温度能满足数据中心对新风和内循环回风温度的需求。而且经过微藻养殖中心净化过的空气,去除了对数据中心有害的二氧化碳、氮氧化物、微尘等成分,同时还含有对数据中心操作人员友好的氧气和适宜湿度,为数据中心提供了高质量的新风或回风。因此,根据本发明的用于的数据中心气流处理系统和方法,有效地利用了数据中心的需要排放的气流中的尾热和气流成分,利用了高海拔地区日照长土壤碱性适合微藻生长等优势,为微藻养殖提供必需的热量,利用微藻养殖中心为数据中心提供降温的空气和/或净化过的空气,优化了数据中心,微藻养殖中心的气流节能降耗效率,同时具有绿色环保的作用。

[0028] 在室外温度较低应用场景中,本系统中数据中心排放的尾热气流带来的温度,为微藻养殖中心的微藻生长提供了适宜的温度环境。经过绿藻养殖仓热量交换过的空气温度虽然比数据中心机房排放的尾气温度低,但比室外高很多,因此能耗降低。例如西北地区冬季场景中室外温度为零下时,从微藻养殖中心回收的空气温度在25~30度。在从微藻养殖中心空气中回收的空气是经过微藻净化后的空气,排放的二氧化碳和氮氧化物经过微藻光合作用,促进了微藻生长,转化为氧气后净化了空气为数据中心工作人员提供了有利工作条件,并且微藻池的空气具有适宜的湿度,有利于去除数据中心的静电效应,是冬季所需的湿润富氧经过净化的空气。因此给微藻养殖中心输送回数据中心机房的空气,给数据中心机房提供了低能耗、高质量的新风。

附图说明

[0029] 以下结合附图举例说明根据本发明的技术方案的特点:

[0030] 图1示意了现有技术的数据中心2气流走向一个示例图。

[0031] 图2示出了根据本发明的一个实施例的用于数据中心2和微藻养殖中心5的气流处理系统1的示意图。

[0032] 图3示出了根据本发明的另一个实施例的用于数据中心2和微藻养殖中心5的气流处理系统1的示意图。

[0033] 图4示意了根据本发明的数据中心2气流控制系统的一种控制流程示意图。

[0034] 图5显示的是根据本发明的多个数据中心2的尾热流向微藻养殖中心5的一个实施例示意图。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图和实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0036] 以下具体实施例仅用于解释本发明,不视为对本发明的限定。为了便于描述,附图仅示出了与本发明相关的部分。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例以及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 图1示意了现有技术的数据中心2气流走向一个示例图。参照数据中心设计规范(GB50174-2017),数据中心2中的机架或机柜15,可采用面对面、背对背的方式布置。机架或机柜15正面为冷通道16,背面为热通道17。冷热通道隔离。冷空气从机柜15正面进入机柜,由机柜15背面流出机柜15。机柜15进风区域的温度范围为 $18^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 。送风与回风之间温差为 $8^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。热通道17的气流被数据中心2空调系统引导至热回风区域18,该区域温度大概在 $35^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。数据中心的热量未经利用直接排放至室外。这些热气流没有加以利用,热能大量浪费,且可能影响周边环境。数据中心2气流的方向用箭头表示。

[0038] 应当理解,现有技术中的数据中心2冷热通道还可以采取别的排布方式,例如封闭冷通道16或者封闭热通道17,在这种配置下,数据中心2空调的出风也会送到冷通道16,回风口也是从热通道17收集热回风。数据中心的热量也是未经利用直接排放至室外。

[0039] 图2示出了根据本发明的一个实施例的用于数据中心2气流处理系统1的示意图。

[0040] 图2中,数据中心2的热回风区域18安装有第一排风装置3。第一排风装置3与数据中心2的热回风区域18相通,将热回风区域18的热空气排放到第一热能输送管路4中。第一排风装置3与第一热能输送管路4连接。第一热能输送管路4由保温隔热材料制成,在其中流通的热空气的热能得以保持。第一热能输送管路4从数据中心2开始,延续到微藻养殖中心5内,并与微藻养殖中心5内的热交换管路9联通,热空气从第一热能输送管路4中传输到热交换管路9中。

[0041] 在本实施例中,微藻养殖中心5有养殖池20。热交换管路9是由防腐、防锈、耐压和导热系数高的材料制成,且其管壁表面可具有用于增加换热表面积的肋片或波纹状接触面。与第一热能输送管路4在气流上游连接的热交换管路9延伸至养殖池20的底部,管路中的热空气通过管壁与养殖池20中的溶液进行间接换热,贴近热交换管路9的微藻溶液因受热而温度上升体积膨胀,在养殖池20中形成自然上翻形态,同时养殖池20内未受热的微藻溶液会自然下沉至热交换管路9表面再进行换热,如此往复,可以使得整个养殖池20内溶液循环均匀加热,同时保证了池内氧气和二氧化碳的及时交换。这些对微藻的生长都是非常有利的。数据中心2的尾热为微藻养殖提供了所需的温度,得到了利用。

[0042] 经过换热后,微藻养殖池20池水温度上升,热交换管路9中空气温度下降。降温后的空气通过与热交换管路9在气流下游连接的第二热能输送管路8回流至数据中心2。第二热能输送管路8也可由保温隔热的材料制成,使得管路中的气流温度能够得保持。第二热能输送管路8中的气流输送到数据中心2,可由空调系统处理并经空调送风口,排入数据中心的冷通道16。降温后的空气比空气系统热回风区域的空气温度要低很多,并且接近冷通道16所需的空气温度;在寒冷天气中该温度还远高于室外温度,从而减小了空调制冷或制热的能耗,起到了数据中心2节能的效果。

[0043] 在微藻养殖中心5和/或数据中心2内可以设置传感器10检测微藻养殖中心5内的温度,湿度、二氧化碳浓度,氧气浓度以及含尘率等环境参数。在本实施例中,在微藻养殖池20附近安装了温度传感器10,在微藻养殖池20上部空间安装了二氧化碳浓度传感器10,在数据中心2冷通道16和热通道17安装了压力传感器10和温度传感器10。根据换热速度需求,热交换管路9还可以设置为多路网路,以增加换热面积。

[0044] 在上述第一热能输送管路4中设置有电动风阀11,电动风阀11的开度可以控制第一热能输送管路4的封闭、开启和/或部分开启。

[0045] 在数据中心2可设置有控制单元12,控制单元12从各传感器10接受信号,并且根据预设的阈值,可以控制通过设置在管路中的电动风阀11控制第一热能输送管路4的封闭、开启或部分开启,以及控制各排风装置(3,7,19)的启停和运转。当第一热能输送管路中的电动风阀11关闭时,第一热能输送管路中的气流无法传输到热交换管路9。

[0046] 此外,控制单元12还可以控制第一排风装置3的运转和启停,以控制从数据中心2排出到第一热能输送管路4的气流的速度,以及启停。

[0047] 微藻养殖中心5还设置有第三排风装置19,用于在有必要时向室外排放养殖仓5内的空气。控制中心12可以控制第三排风装置的启停和运转。

[0048] 在另一些实施例中,在第一热能输送管路4和第二热能输送管路8之间还可设有旁通管路13联通。当第一热能输送管路4中的电动风阀11开度变小或关闭时,打开或增大旁通阀14,从第一排风装置3排出的气流被分流或转向至旁通阀14,并流向第二热能输送管路8到达数据中心2,起到调节作用。

[0049] 本发明的数据中心气流控制系统1,还可以根据分布在数据中心2和微藻养殖中心5的传感器10测试养殖池20池水的温度,数据中心2冷热通道的气压和温度,并传送给控制中心,控制中心根据预设的阈值,对气流处理系统1进行控制。

[0050] 图3示出了根据本发明的另一个实施例的用于数据中心2气流处理系统的示意图。与图2的实施例类似的,数据中心2的热回风区域18安装有第一排风装置3,将热回风区域18的热空气通过第一排风装置3排放到第一热能输送管路4中,第一热能输送管路4将热空气输送至微藻养殖中心5。本实施例设置有第二热能输送管路8。第二热能输送管路8将微藻养殖中心5中排出的气流输送至数据中心2的空调系统。数据中心2的空调系统将这些气流处理后,排放到数据中心2冷通道16。在数据中心2和微藻养殖中心5还可以设置有多多个传感器10,对各项环境参数进行检测,在热能输送管路(4,8)和旁通管路13中设置有电动风阀11和旁通阀14。控制中心根据传感器10的信号和预设阈值对电动风阀11和旁通阀14,以及排风装置进行控制,控制其启停和运转,从而控制气流速度和方向。以下主要说明图3中的实施例与图2所示实施例的区别之处。

[0051] 图3中的实施例与图2实施例不同之处有:

[0052] 图2展示的实施例中的气流始终在管路中流通,与微藻养殖中心5是通过热交换管路管壁与微藻养殖池水进行的热交换,来提升微藻养殖中心5内的温度,并将回流至数据中心2的气流降温。

[0053] 而图3展示的实施例中,没有热交换管路9,第一热能输送管路4在微藻养殖中心5中具有多个开口6,第一热能管路中的气流通过这些开口6,被散布在有利于微藻养殖的位置,来自数据中心2的热空气经过与微藻养殖中心5内的空气的混合,提升了微藻养殖中心5内的温度,也带来了微藻生长所需要的二氧化碳;微藻在生长过程中,释放出氧气,去除微尘,并有利于调节温度湿度,空气得到净化。本实施例中,在微藻养殖中心5中设置有第二排风装置7,将微藻养殖中心5中的空气排出至第二热能输送管路8,输送至数据中心2数据中心的空调系统,经过空调系统的处理,经排入数据中心冷通道16。微藻养殖中心5内的空气低于数据中心2热回风区的温度,且更接近于数据中心2冷通道的温度。

[0054] 图4示意了根据本发明的数据中心2气流控制系统的一种控制流程示意图。在本实施例中,传感器10测试池水温度,压力传感器测试数据中心冷热通道的气压,所测得的数据

传输到控制中心12。系统启动后,在初始模式下,第一排风装置3转速为50%,旁通阀14和电动风阀11开度为50%,池水设定温度SP;在此条件下运行时间 t_1 。经过时间 t_1 后,传感器10测试养殖池20池水的温度,控制中心计算池水温度PV与设定温度SP之间的差值 ΔT 。做PID分程运算,根据 ΔT 和预定阈值,重新调整第一排风装置3的启停和运转及旁通阀14和电动风阀11的开度,即当 ΔT 为正偏差时,关小电动风阀11,增大旁通阀14,第一排风装置3转速降低,第一排风装置3转速下限为保持冷热通道压差不低于最小设定值;当 ΔT 为负偏差时,增大电动风阀11,减小旁通阀14,第一排风装置3转速增加,第一排风装置3转速上限为:保持冷热通道压差不高于压差最大设定值。通过上述控制流程,保持数据中心气流处理系统1各处温度和冷热通道压差的稳定。

[0055] 在本实施例中,主要控制参数为水池温度PV,设定水池温度值SP。通过PV和SP参数计算,控制中心需要控制的有:第一排风装置3的启停和运转,以及位于第一热能输送管路4中的电动风阀11和/或旁通阀14的开度。通过PV值和SP值,进行PID运算。加载时先调节位于第一热能输送管路4中的电动风阀11、旁通阀14再调节第一排风装置3,减载时先调节第一排风装置3再调节位于第一热能输送管路4中的电动风阀11、旁通阀14,运行中往复调节各处,使系统达到平衡。

[0056] 具体地,控制中心12启动后,系统先进入初始模式,此时第一排风装置3转速为50%,位于第一热能输送管路4中的电动风阀11、旁通阀14开度为50%(可调),气流处理系统1先循环时间 t_0 ,例如3分钟(可调)。 t_0 ,例如3分钟(可调)时间经过后,系统进入自动调节模式,此时根据PID计算的值以及预定阈值来调节各设备。如果此时池水温度PV与设定温度SP的差值 ΔT 与预定阈值相比为负偏差时,那么先降低第一排风装置3转速,降低到最小转速时,第一排风装置3转速下限为保持冷热通道压差不低于最小设定值,再减小第一热能输送管路4中的电动风阀11的开度;增大旁通阀14的开度,这两阀开度对应关系为反比。如果此时池水温度PV与设定温度的差值 ΔT 与预定阈值相比为正偏差时,那么此时的系统1的加载有两种情况,第一:加载需求比较低时,调节第一热能输送管路4中的电动风阀11、旁通阀14,第一排风装置3降为最小转速,第一排风装置3转速下限为保持冷热通道压差不低于最小设定值。第二:加载需求高时,第一热能输送管路4中的电动风阀11、旁通阀14调节后仍不满足 ΔT 在目标值时,此时,第一热能输送管路4中的电动风阀11开到最大、旁通阀14关闭,开始调节第一排风装置3转速,转速增大,直至最大转速,第一排风装置3转速上限为:保持冷热通道压差不高于压差最大设定值。根据以上加载减载方式,动态调节使系统所需温度和气压稳定。

[0057] 应当理解,上述实施例中控制温度和冷热通道压差的方案并不得理解为对本发明的限制。根据本发明的系统和方法,还可以根据实际需要,通过调整传感器10的种类和数量,调节预定的阈值,和/或使用其他计算方法,来控制气流处理系统1中的气压、温度、湿度、二氧化碳含量、氧气含量和/或含尘量等各类环境指数。

[0058] 图5显示的是根据本发明的多个数据中心2的尾热流向微藻养殖中心5的一个实施例示意图。在本实施例中,三个数据中心2的热回风区域18的热气流由各自的第一排风装置3送入各自的第一热能输送管路4,在微藻养殖中心5外汇聚到一个热能输送管路送入微藻养殖中心5。微藻养殖中心5内的气流可以是如同图2显示的那样,即第一热能输送管路4传来的气流流向与第一热能输送管路4连接的热交换管路9,通过管路中的热气流通过热交

换管表面在微藻养殖池20池底与池水换热,使池水温度升高,管路中气流温度降低,随后,换热后的气流继续通往与热交换管路9连接的第二热能输送管路8,传到微藻养殖中心5外,分成三路分传送至三个数据中心2。三个数据中心2的空调系统对从微藻养殖中心5回流的气流进行处理后,排放至冷通道16。

[0059] 其中在微藻养殖中心5和数据中心2各处设置有传感器10检测环境参数,并且在三个数据中心2各自的第一热能输送管路和第二热能传输光路中设置有电动风阀11,在各自的旁通管路13中设置有旁通阀14。有控制中心根据传感器10传来的环境参数,结合预设阈值,控制三个数据中心2各自的电动风阀11和旁通阀14的开度,以及各自的第一排风装置3,从而控制气流在系统中的方向和速度。

[0060] 本实施例中气流流动的方向也用箭头示出。

[0061] 以上仅为本申请的优选实施例,并不用于限定本申请。对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改、组合和变化。例如传感器测试的位置,传感器测试的环境参数,计算方式,阈值设置都是可以根据实际需要改变的。数据中心与微藻养殖中心多对一的匹配还是一对多的匹配也是根据具体环境来做调整的。此外,电动风阀的位置可以根据管道的情况作出调整。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0062] 附图标记

[0063] 1气流处理系统

[0064] 2数据中心

[0065] 3第一排风装置

[0066] 4第一热能输送管路

[0067] 5微藻养殖中心

[0068] 6 开口

[0069] 7 第二排风装置

[0070] 8 第二热能输送管路

[0071] 9 热交换管路

[0072] 10 传感器

[0073] 11 电动风阀

[0074] 12 控制单元

[0075] 13 旁通管路

[0076] 14 旁通阀

[0077] 15机柜

[0078] 16冷通道

[0079] 17热通道

[0080] 18热回风区域

[0081] 19 第三排风装置

[0082] 20 微藻养殖池。

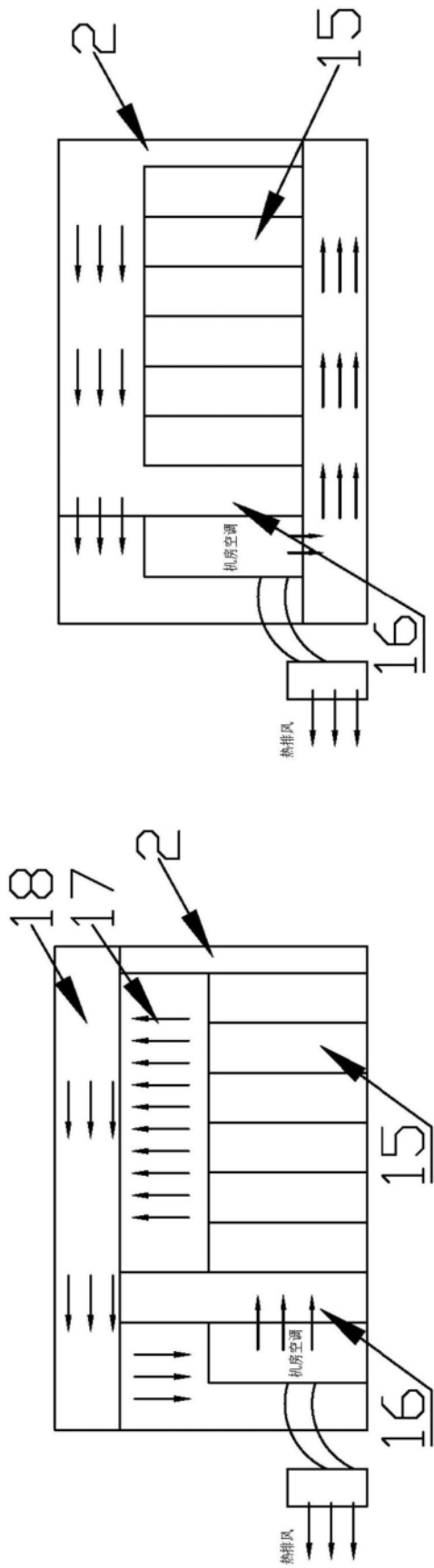


图1

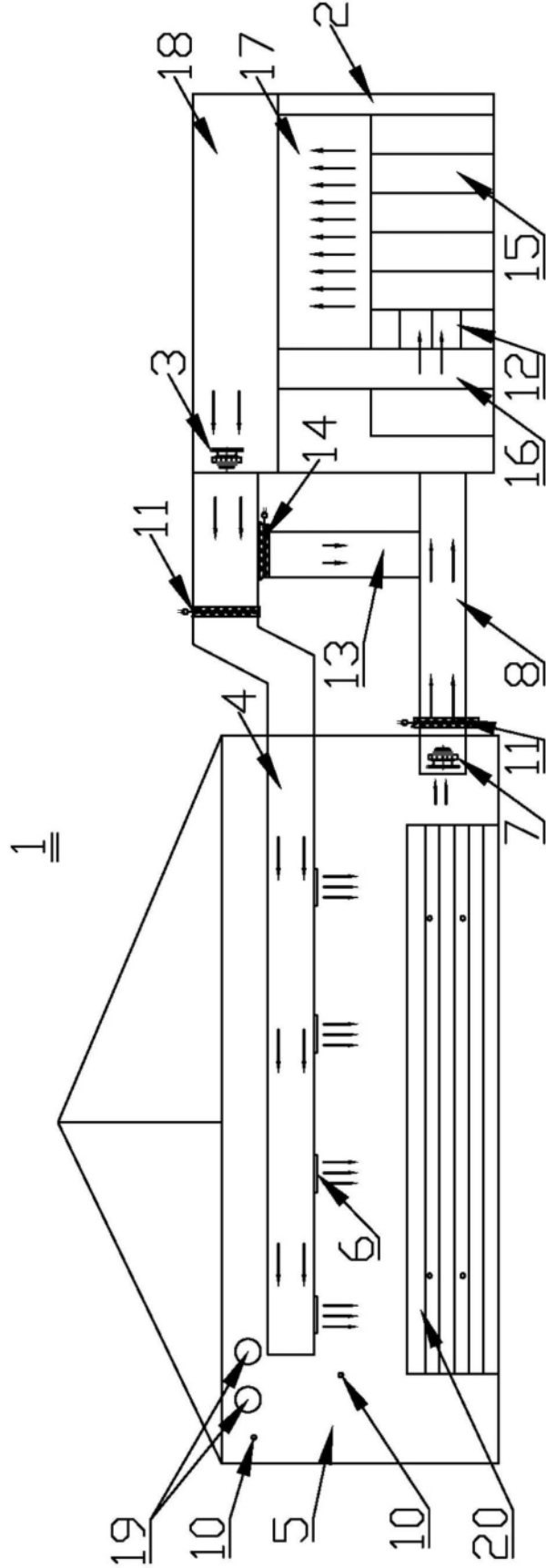


图2

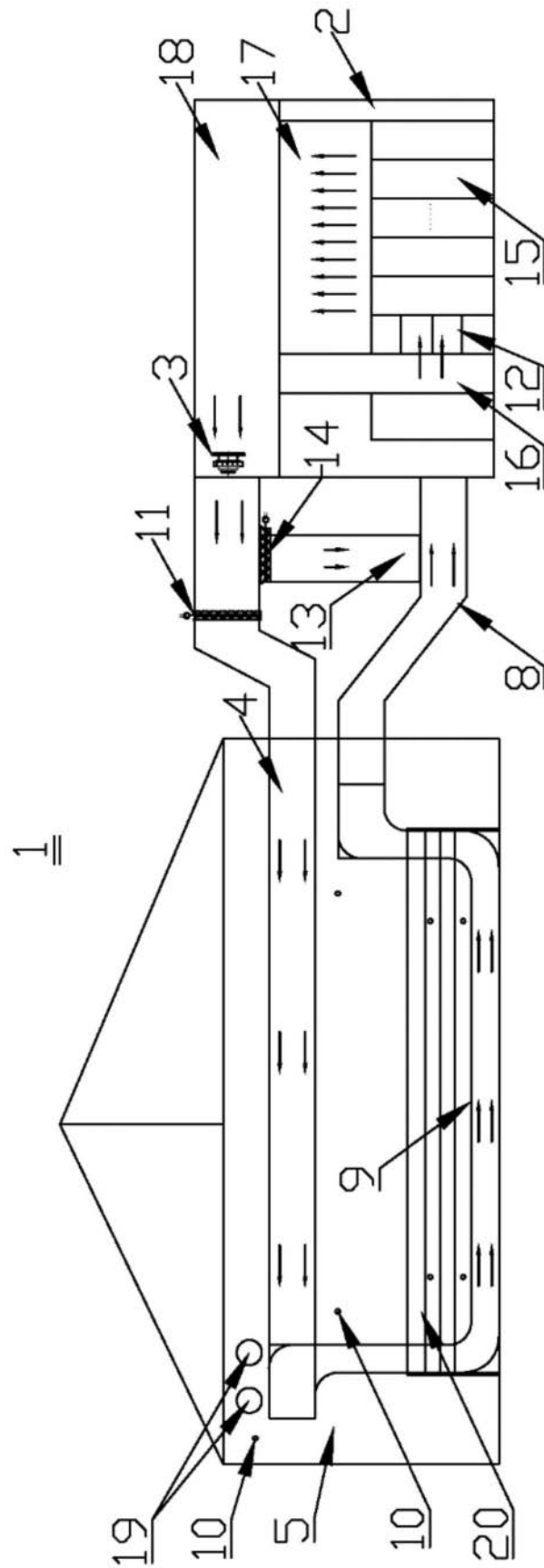


图3

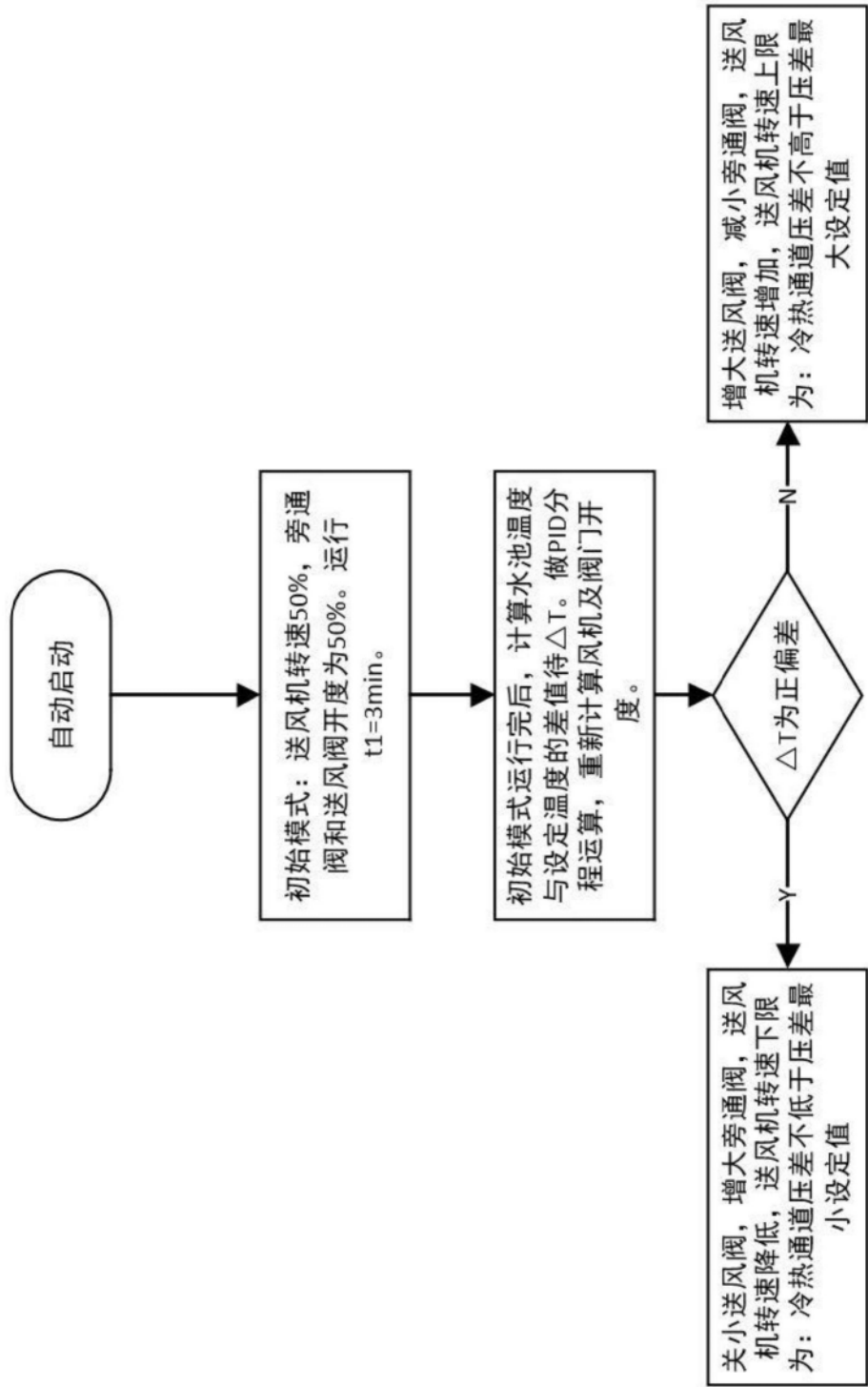


图4

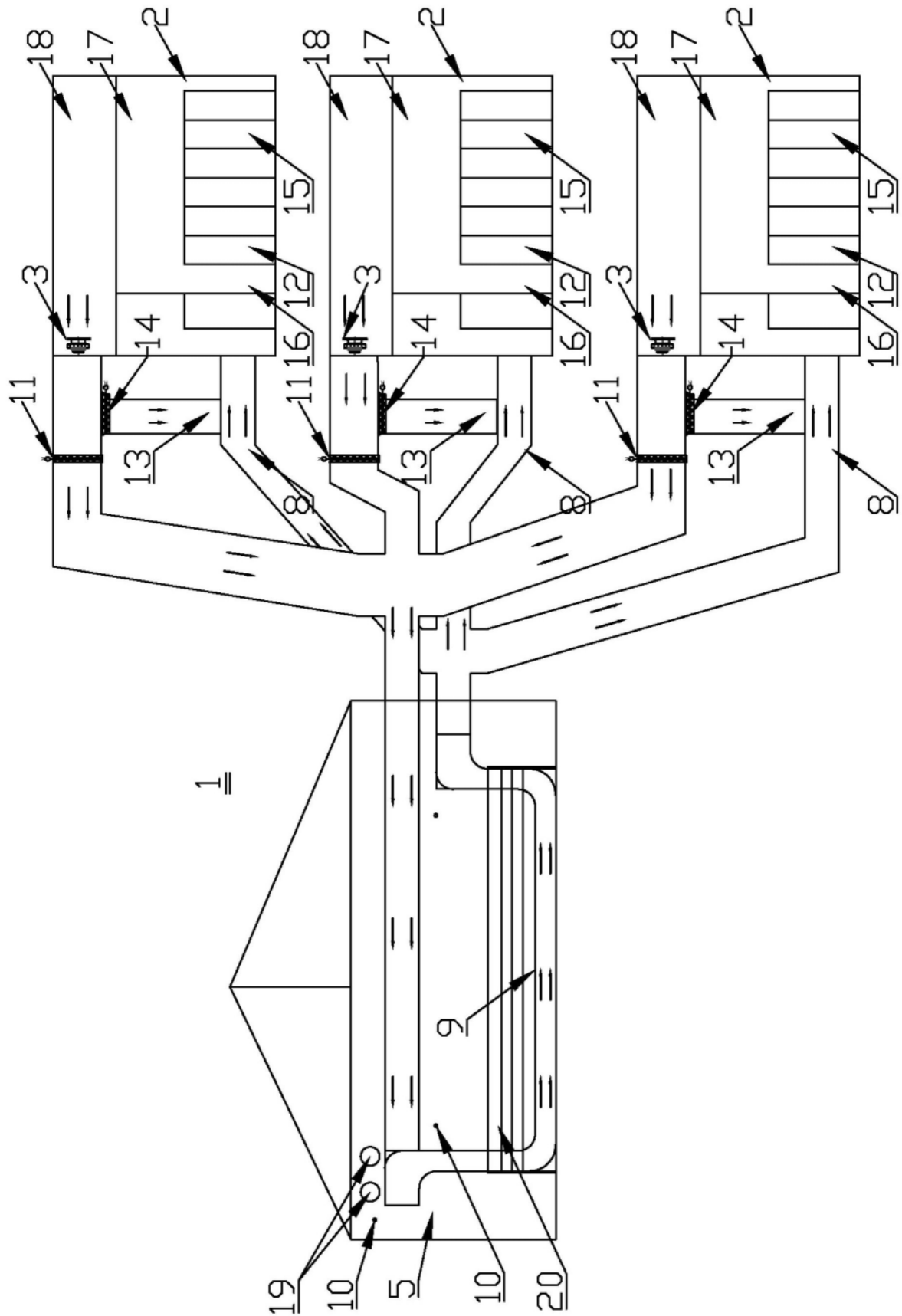


图5