



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218296059 U

(45) 授权公告日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202221777112.4

F24F 11/88 (2018.01)

(22) 申请日 2022.07.11

F24F 13/30 (2006.01)

F28G 9/00 (2006.01)

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 何伟光 李贺贺 徐艳妮 张鹏

杨基文

(74) 专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理

有限责任公司 11471

专利代理师 侯玉梅

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 11/30 (2018.01)

F24F 11/61 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/70 (2018.01)

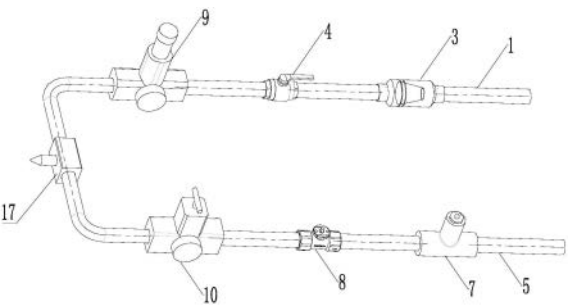
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

喷淋装置、蒸发冷却系统及空调器

(57) 摘要

本实用新型涉及喷淋装置、蒸发冷却系统及空调器,属于蒸发冷却技术领域,该装置包括气路组件、液路组件以及喷淋组件,喷淋组件设置于换热芯体的上方,气路组件和液路组件均与喷淋组件相连通,利用两相流体雾化喷淋,其喷淋组件由于有气路组件中的压缩空气作为助力,与液路组件的供水压力配合能获得较为理想的雾滴粒径,且通过气路组件的设置,能提高雾滴速度及降尘效率,从而能充分的将换热芯体上的污垢进行浸润、软化以及冲洗,更好的实现对换热芯体的清洁,进而提高了换热芯体的换热效率,保证蒸发冷却机组的可靠运行。



1. 一种喷淋装置,其特征在于,包括气路组件、液路组件以及喷淋组件,其中,所述喷淋组件设置于换热芯体的上方,所述气路组件和所述液路组件均与所述喷淋组件相连通,所述气路组件与所述液路组件内的介质能通过所述喷淋组件喷出雾化液滴以对所述换热芯体进行喷淋。

2. 根据权利要求1所述的喷淋装置,其特征在于,所述气路组件包括气体管路、空气压缩机以及设置于所述气体管路上的气流过滤部件,所述气体管路的进气口与所述空气压缩机相连接,所述气体管路的出气口与所述喷淋组件相连接。

3. 根据权利要求2所述的喷淋装置,其特征在于,所述液路组件包括液体管路、泵结构以及设置于所述液体管路上的液体过滤部件,所述液体管路的进液口通过所述泵结构连接供水装置,所述液体管路的出液口与所述喷淋组件相连接。

4. 根据权利要求3所述的喷淋装置,其特征在于,所述空气压缩机的出口处和所述泵结构的出口处均设置有压力传感器,且能通过对应位置处的压力传感器检测所述空气压缩机出口处的排气压力以及所述泵结构出口处的供水压力。

5. 根据权利要求3所述的喷淋装置,其特征在于,所述喷淋组件包括至少两个喷淋部,所述气体管路包括气体主管以及气体分支管,每个所述喷淋部通过对应的所述气体分支管与所述气体主管相连通,每个所述气体分支管上设置有气体流量调节部;所述液体管路包括液体主管以及液体分支管,每个所述喷淋部通过对应的所述液体分支管与所述液体主管相连通,每个所述液体分支管上设置有液体流量调节部。

6. 根据权利要求5所述的喷淋装置,其特征在于,所述气体主管上设置有空气开关阀,所述液体主管上设置有液体开关阀。

7. 一种蒸发冷却系统,其特征在于,包括自上至下布置的风机、喷淋装置、换热芯体和供水装置,其中,所述喷淋装置为权利要求1~6任一所述的喷淋装置,所述供水装置通过所述液路组件与所述喷淋组件相连接,且所述供水装置能承接所述喷淋组件喷出的流经所述换热芯体的液体。

8. 根据权利要求7所述的蒸发冷却系统,其特征在于,所述供水装置包括集水箱,所述喷淋组件能通过所述液路组件连通所述集水箱,所述集水箱上设有排水阀和补水阀,所述集水箱内设置有水位控制阀,所述补水阀与水源连接,所述水位控制阀与所述补水阀连接。

9. 根据权利要求7所述的蒸发冷却系统,其特征在于,所述换热芯体包括蒸发换热管,所述蒸发换热管上设置有喷淋口,所述喷淋组件能通过所述喷淋口向对应的所述蒸发换热管内喷淋,所述蒸发换热管外围设置有电加热丝。

10. 一种空调器,其特征在于,包括权利要求7-9任一所述的蒸发冷却系统。

喷淋装置、蒸发冷却系统及空调器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及蒸发冷却技术领域，具体涉及喷淋装置、蒸发冷却系统、及空调器。

背景技术

[0002] 基于国内大数据中心的快速发展，数据中心作为典型的耗能大户，制冷系统电费占总电费的35%左右。与传统制冷系统相较，运用蒸发冷却技术的制冷系统能节电15%以上，节能35%以上。因此响应国家节能号召，蒸发冷却技术已成为趋势。

[0003] 蒸发冷却技术利用水蒸发吸热的原理，将喷淋水与未饱和空气等作为工质在系统中进行热湿交换，从自然资源中吸取冷量，较传统机械压缩式制冷技术更环保，不消耗压缩工，有效降低COP。

[0004] 蒸发冷却按照技术形式可分为直接蒸发冷却和间接蒸发冷却，直接蒸发冷却由于产出空气直接与水接触，含湿量增加较多，存在应用限制。而间接蒸发冷却则是工作空气在湿通道中与与水接触实现等焓增湿、降温。然后吸收干通道中的产出空气的热量，从而实现产出空气的等湿降温。

[0005] 但是，在间接蒸发冷却机组中发现湿通道中所用的冷却水大部分来自自然水源，在湿通道进行蒸发冷却过程中容易在换热芯体上不断结出水垢。从而产生以下影响：

[0006] (1) 降低芯体换热效果，湿球效率降低，产出空气出风温度不能满足环境需要；

[0007] (2) 湿通道内工作空气的阻力增大，影响风机效率，机组噪音也会增大；

[0008] (3) 现有的除垢方法，大都是人工需要先拆除芯体后再进行清洗除垢，由于换热芯体较大，拆洗不仅影响机组的运行，人工维护的成本也较高。

实用新型内容

[0009] 有鉴于此，本实用新型的目的在于提供一种喷淋装置、蒸发冷却系统及空调器，以解决现有技术中存在的间接蒸发冷却机组在蒸发冷却过程中结出的水垢导致芯体换热效果较差的技术问题。

[0010] 为实现上述目的，本实用新型提供了以下技术方案：

[0011] 根据本实用新型实施例的第一方面，提供一种喷淋装置，包括气路组件、液路组件以及喷淋组件，其中，所述喷淋组件设置于换热芯体的上方，所述气路组件和所述液路组件均与所述喷淋组件相连通，所述气路组件与所述液路组件内的介质能通过所述喷淋组件喷出雾化液滴以对所述换热芯体进行喷淋。

[0012] 进一步地，所述气路组件包括气体管路、空气压缩机以及设置于所述气体管路上的气流过滤部件，所述气体管路的进气口与所述空气压缩机相连接，所述气体管路的出气口与所述喷淋组件相连接。

[0013] 进一步地，所述液路组件包括液体管路、泵结构以及设置于所述液体管路上的液体过滤部件，所述液体管路的进液口通过所述泵结构连接供水装置，所述液体管路的出液

口与所述喷淋组件相连接。

[0014] 进一步地,所述空气压缩机的出口处和所述泵结构的出口处均设置有压力传感器,且能通过对对应位置处的压力传感器检测所述空气压缩机出口处的排气压力以及所述泵结构出口处的供水压力。

[0015] 进一步地,所述喷淋组件包括至少两个喷淋部,所述气体管路包括气体主管以及气体分支管,每个所述喷淋部通过对应的所述气体分支管与所述气体主管相连通,每个所述气体分支管上设置有气体流量调节部;所述液体管路包括液体主管以及液体分支管,每个所述喷淋部通过对应的所述液体分支管与所述液体主管相连通,每个所述液体分支管上设置有液体流量调节部。

[0016] 进一步地,所述气体主管上设置有空气开关阀,所述液体主管上设置有液体开关阀。

[0017] 根据本实用新型实施例的第二方面,提供了一种蒸发冷却系统,包括自上至下布置的风机、喷淋装置、换热芯体和供水装置,其中,所述喷淋装置为上述的喷淋装置,所述供水装置通过所述液路组件与所述喷淋组件相连接,且所述供水装置能承接所述喷淋组件喷出的流经所述换热芯体的液体。

[0018] 进一步地,所述供水装置包括集水箱,所述喷淋组件能通过所述液路组件连通所述集水箱,所述集水箱上设有排水阀和补水阀,所述集水箱内设置有水位控制阀,所述补水阀与水源连接,所述水位控制阀与所述补水阀连接。

[0019] 进一步地,所述换热芯体包括蒸发换热管,所述蒸发换热管上设置有喷淋口,所述喷淋组件能通过所述喷淋口向对应的所述蒸发换热管内喷淋,所述蒸发换热管的外围设置有电加热丝。

[0020] 根据本实用新型实施例的第三方面,提供了一种空调器,包括所述的蒸发冷却系统。

[0021] 本实用新型提供的喷淋装置,利用两相流体雾化喷淋,其喷淋组件由于有气路组件中的压缩空气作为助力,与所述液路组件的供水压力配合能获得较为理想的雾滴粒径,且通过气路组件的设置,能提高雾滴速度及降尘效率,从而能充分的将换热芯体上的污垢进行浸润、软化以及冲洗,更好的实现对换热芯体的清洁,进而提高了换热芯体的换热效率,保证蒸发冷却机组的可靠运行。

[0022] 本实用新型优选技术方案至少还可以产生如下技术效果:

[0023] 通过变频调节空气压缩机及泵结构实现机组由蒸发冷却模式向自动清洁模式转变,保证蒸发冷却机组实现多种工作模式,满足客户需要。同时减少设备使用能耗,降低人员维护成本。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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的附图。

[0025] 图1是本实用新型实施例提供的喷淋装置(一个喷淋部)的结构示意图;

[0026] 图2是本实用新型实施例提供的蒸发冷却系统的结构示意图；

[0027] 图3是本实用新型实施例提供的空调器的结构示意图；

[0028] 图4是本实用新型实施例提供的自清洁控制方法的流程示意图。

[0029] 图中：1、气体管路；110、气体主管；120、气体分支管；2、空气压缩机；3、气流过滤部件；4、空气开关阀；5、液体管路；510、液体主管；520、液体分支管；6、泵结构；7、液体过滤部件；8、液体开关阀；9、气体流量调节部；10、液体流量调节部；11、蒸发换热管；12、集水箱；13、风机；14、补水阀；15、新风模块；16、送风模块；17、喷淋组件；18、电加热丝。

具体实施方式

[0030] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本实用新型的技术方案进行详细的描述。显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式，都属于本实用新型所保护的范围。

[0031] 本实用新型提供了一种喷淋装置，包括气路组件、液路组件以及喷淋组件17，其中，喷淋组件17设置于换热芯体的上方，气路组件和液路组件均与喷淋组件17相连通。

[0032] 该喷淋装置利用两相流体(指的是气路组件中的气体和液路组件中的液体)雾化喷淋，其喷淋组件17由于有气路组件中的压缩空气作为助力，与液路组件的供水压力配合能获得较为理想的雾滴粒径，且通过气路组件的设置，能提高雾滴速度及降尘效率，从而能充分的将换热芯体上的污垢进行浸润、软化以及冲洗。

[0033] 其中，气路组件包括气体管路1、空气压缩机2以及设置于气体管路1上的气流过滤部件3，气体管路1的进气口与空气压缩机2相连接，气体管路1的出气口与喷淋组件17相连接，本实施例中的气流过滤部件3为空气过滤器，通过空气压缩机2压缩后的空气经过气流过滤部件3过滤后流向喷淋组件17内部。

[0034] 液路组件包括液体管路5、泵结构6以及设置于液体管路5上的液体过滤部件7，液体管路5的进液口通过泵结构6连接供水装置，液体管路5的出液口与喷淋组件17相连接，本实施例中的液体过滤部件7为液体过滤器，通过泵结构6泵送的液体经过液体过滤部件7过滤后流向喷淋组件17内部。

[0035] 通过气流过滤部件3能更好的过滤流入喷淋组件17中的空气中夹杂的杂质，而通过液体过滤部件7能更好的过滤流入喷淋组件17中的液体中夹杂的杂质，从而使喷淋组件17喷出的液体更洁净，另外，通过在液路组件上设置的液体过滤部件7也能使得蒸发冷却系统在蒸发冷却过程中减少产生在换热芯体上的水垢。

[0036] 进一步的，空气压缩机2的出口处和泵结构6的出口处均设置有压力传感器，本实施例通过空气压缩机2的出口处的压力传感器检测空气压缩机2出口处的排气压力，通过泵结构6的出口处的压力传感器检测泵结构6出口处的供水压力。通过调节空气压缩机2压缩机频率和水泵扬程来实现排气压力与供水压力的调节，从而得到不同粒径的雾滴，以满足更多的需求。

[0037] 喷淋组件17，用于从喷淋口向换热芯体的蒸发冷却管内喷淋，喷淋组件17包括至少一个喷淋部，喷淋部的喷水方向朝向换热芯体。图1为包括一个喷淋部的喷淋装置的结构示意图，气体管路1和液体管路5均与该喷淋部连接，并且在气体管路1上设置有气流过滤部

件3、空气开关阀4和气体流量调节部9,在液体管路5上设置有液体过滤部件7、液体开关阀8和液体流量调节部10。

[0038] 当喷淋组件17包括两个或者两个以上的喷淋部时,气体管路1包括气体主管110以及气体分支管120,气体主管110上设置气流过滤部件3,气体分支管120的数量与喷淋部的数量相同,每个喷淋部通过对应的气体分支管120与气体主管110相连通,每个气体分支管120上设置有一气体流量调节部9;这里的气体流量调节部9包括空气调节阀和空气压力表。

[0039] 而对应的,液体管路5包括液体主管510以及液体分支管520,液体主管510上设置液体过滤部件7,液体分支管520的数量也与喷淋部的数量相同,每个喷淋部能通过对应的液体分支管520与液体主管510相连通,每个液体分支管520上设置有一液体流量调节部10。液体流量调节部10与气体流量调节部9的结构类似,包括一液压调节阀和液体压力表,通过空气压力表和液体压力表能及时查看对应的气体分支管120和液体分支管520内部的压力情况。

[0040] 另外,通过在气体主管110上设置有空气开关阀4,液体主管510上设置有液体开关阀8,可有效的喷淋装置的管路设置。通过空气开关阀4控制气体主管110内部的压缩空气的通断,通过液体开关阀8控制液体主管510内的液体的通断,而且根据需要可以单独调节流入每个喷淋部内的压缩空气和液体的流量,从而能更好的控制喷淋组件17的喷液情况。

[0041] 本实用新型还提供一种蒸发冷却系统,包括本实用新型提供的喷淋装置,如图2所示,该蒸发冷却系统包括自上至下布置的风机13、喷淋装置、换热芯体和供水装置,图2所示的喷淋装置中包括多个喷淋部。

[0042] 供水装置通过液路组件与喷淋组件17相连接,且供水装置能承接喷淋组件17喷出的流经换热芯体的液体。供水装置包括集水箱12,喷淋组件17能通过液路组件连通集水箱12,喷淋部的数量需根据集水箱12上方的区域面积进行设定。

[0043] 进一步优化,集水箱12上设有排水阀和补水阀14,通过排水阀可以将集水箱12中的水排出,避免水积存时间过长发臭。集水箱12内设置有水位控制阀(本实施例可以采用浮球阀),补水阀14与水源连接,水位控制阀与补水阀14连接。水位控制阀用于检测集水箱12内的水位信息情况,并根据水位情况时刻将水位信息传递至补水阀14处,补水阀14根据接收到的水位信息,对集水箱12进行补水,以保证系统的正常运行。

[0044] 本实施例中的换热芯体包括蒸发换热管11,蒸发换热管11上设置有喷淋口,喷淋组件17能通过喷淋口向对应的蒸发换热管11内进行喷淋,蒸发换热管11外围设置有电加热丝18,通过电加热丝18工作能对换热芯体进行烘干,达到杀菌的目的。

[0045] 基于一个总的实用新型构思,本实用新型实施例还提供一种自清洁控制方法。

[0046] 参阅图4,本实用新型提供的自清洁控制方法,通过上述任一实施例所记载的蒸发冷却系统实现,该自清洁控制方法包括以下步骤:

[0047] S31、判断蒸发冷却系统是否需要自清洁;

[0048] S32、若是,则控制喷淋组件17对换热芯体进行喷淋。

[0049] 在一个具体的控制过程中,用户对蒸发冷却系统是否需要自清洁的判断方式有以下三种:

[0050] 第一种:根据间接蒸发冷却模式运行时间;具体为:

[0051] 获取蒸发冷却系统在其蒸发冷却模式下的运行时间;判断蒸发冷却系统在其蒸发

冷却模式下的运行时间是否达到设定时间临界值;若蒸发冷却系统在其蒸发冷却模式下的运行时间达到设定时间临界值;则确定蒸发冷却系统需要进行自清洁。

[0052] 第二种:根据新风工况与间接蒸发冷却段后的温度差;具体为:

[0053] 获取蒸发冷却模式下的蒸发冷却系统的新风温度,获取蒸发冷却系统内经过蒸发冷却后的空气温度;得到新风温度与空气温度的第一差值;判断第一差值是否小于预设温差值;若第一差值小于预设温差值;则确定蒸发冷却系统需要进行自清洁。

[0054] 需要说明的是,这里的新风温度指的是整个机组新风模块进风口处的空气温度,可以通过在机组新风模块15的进风口处安装一温度传感器,通过该温度传感器检测得到新风温度,蒸发冷却后的温度指的是进入机组的空气经蒸发冷却系统进行蒸发冷却后的空气温度,具体的,可以在换热芯体与冷水盘管之间安装一温度传感器。

[0055] 第三种:根据间接蒸发冷却段前后压差,具体为:

[0056] 获取蒸发冷却系统的进风压力值,获取蒸发冷却系统的风机13处的出风压力值;得到进风压力值与出风压力值的第二差值;判断第二差值是否大于预设压差值;若第二差值大于预设压差值;则确定蒸发冷却系统需要进行自清洁。

[0057] 具体的,可以在图2所示的蒸发冷却系统的左侧进风处安装一压力传感器,通过该传感器能检测得到间接蒸发冷却段前的压力,也就是这里我们所提及的进风压力值;在图2所示的蒸发冷却系统中风机13的上侧排风处安装一压力传感器,通过该传感器能检测得到间接蒸发冷却段后的压力,也就是这里我们所提及的出风压力值。

[0058] 考虑到避免因为其它因素导致机组错误启动自清洁模式,设定其压差为优先级满足条件,其次是时间,最后是温度差。

[0059] 在一个具体的控制过程中,控制喷淋组件17对换热芯体进行喷淋,主要包括:

[0060] 控制喷淋组件17喷出液滴,以对换热芯体上的污垢进行软化过程;

[0061] 待软化至预设时间后,控制喷淋组件17喷出雾化液滴,以对换热芯体上的污垢进行冲洗过程;

[0062] 其中,软化过程中的气路组件中的排气压力与液路组件中的供水压力的比值为第一压力比,冲洗过程中的气路组件中的排气压力与液路组件中的供水压力的比值为第二压力比,第一压力比大于第二压力比。

[0063] 为便于理解,需要进一步解释说明的是,排气压力为气路组件中的空气压缩机2出口处的压力,供水压力为液路组件中的泵结构6出口处的压力;通过调节空气压缩机2频率和泵结构6扬程,以改变排气压力与供水压力的比值。

[0064] 此外,本实用新型还提供了一种空调器,图3为本实用新型空调器一种实施例提供的结构示意图。

[0065] 参阅图3,本实施例的空调器包括上述的蒸发冷却系统,还可以包括新风模块15、送风模块16,通过新风模块15进入的空气能够经过蒸发冷却系统换热后从送风模块16排出。

[0066] 该空调器(机组)有两种工作模式:蒸发冷却模式和自清洁模式。

[0067] 蒸发冷却模式(蒸发冷却换热):开启新风模块15上的新风阀、蒸发冷却系统的风机13上方的排风阀、冷水盘管水阀、液体开关阀8,各个控制阀开启到位后开启蒸发冷却系统中的风机13以及送风模块16上的送风机,开机完成,风机13正常工作后进入间接蒸发冷

却模式。

[0068] 自清洁模式:开启自清洁模式时,新风阀及送风阀关闭,开启间接蒸发冷却段的排风口,集水箱12上的补水阀14、排水阀,液体开关阀8开启至最大开度,关闭风机13和送风机。各个风阀和水阀到位后开启泵结构6和空气压缩机2,泵结构6和空气压缩机2正常工作后进入自清洁模式。

[0069] 进入自清洁模式后,可以向集水箱12中加入化学物质(乙二胺四乙酸EDTA的钠盐或铵盐溶液作为清洗剂)用于加强除垢,通过调节空气压缩机2的频率、泵结构6的扬程至排气压力与供水压力的比值为1:1,此时喷淋部由于有压缩空气作为助力,在供水压力较低时能获得较为理想雾滴粒径,该情况下雾滴不仅在管内分布均匀,且雾滴速度及降尘效率均高于压力喷雾。从而能充分将换热管的内壁表面的污渍浸润、软化,达到预设时间(可以设定为10分钟)后增大泵结构6的扬程使排气压力与供水压力的比值为1:3,供水流量增大,随之供水压力的增大,雾滴粒径不断增大,从而达到冲洗效果,冲洗下来的水流入集水箱12,打开排水阀流出。设定清洗除垢总时间为35分钟,35分钟后先关闭空气压缩机2和泵结构6,喷淋组件结束喷淋,最后关闭排水阀。如不需要立即启动机组,这时可开启电加热丝18对换热芯体进行烘干杀菌15分钟后自动关闭。关闭清洁模式后可开启补水阀14,通过浮球阀检测到集水箱12内水位高度,自清洁模式结束后也可将空调器切换至蒸发冷却模式。

[0070] 本实用新型利用空气压缩机2和泵结构6变频控制调节压力流量,使雾化后的液滴对蒸发换热管11内表面的污垢先软化再清洗,实现空调器自动清洁和换热模式高效转换,从而保障机组高效换热。同时,能通过自动清洁的方式减少机组人工维护的成本以及人工维护时机组无法正常启动的时间。

[0071] 以上,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

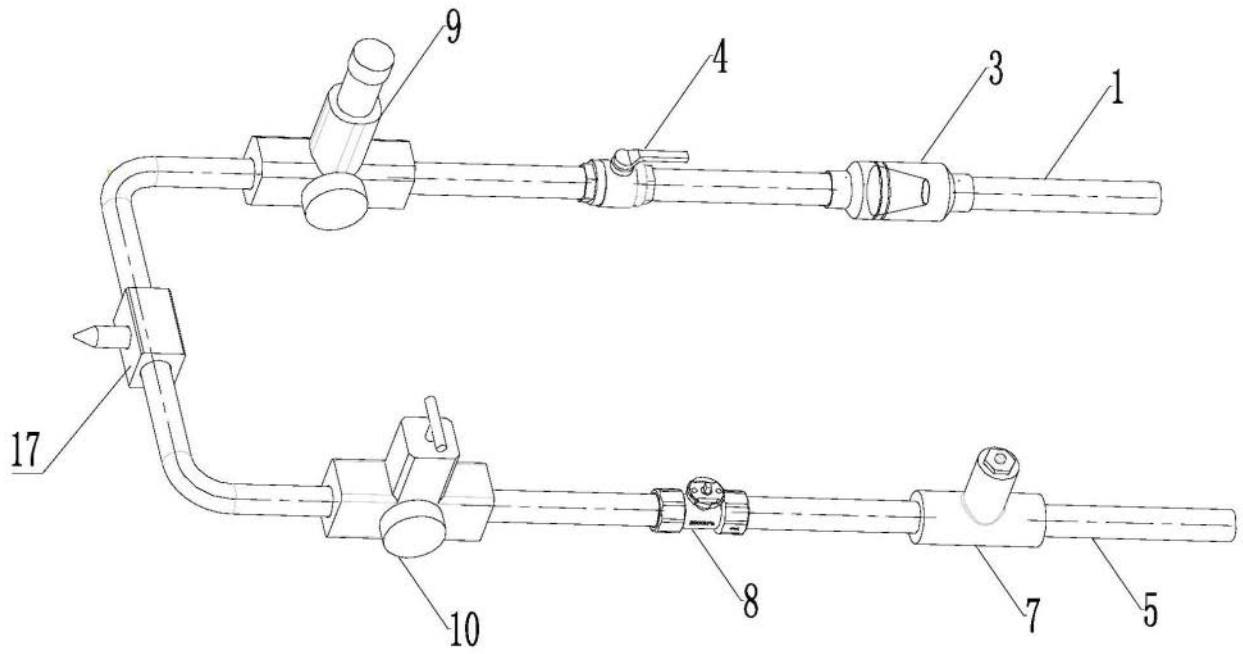


图1

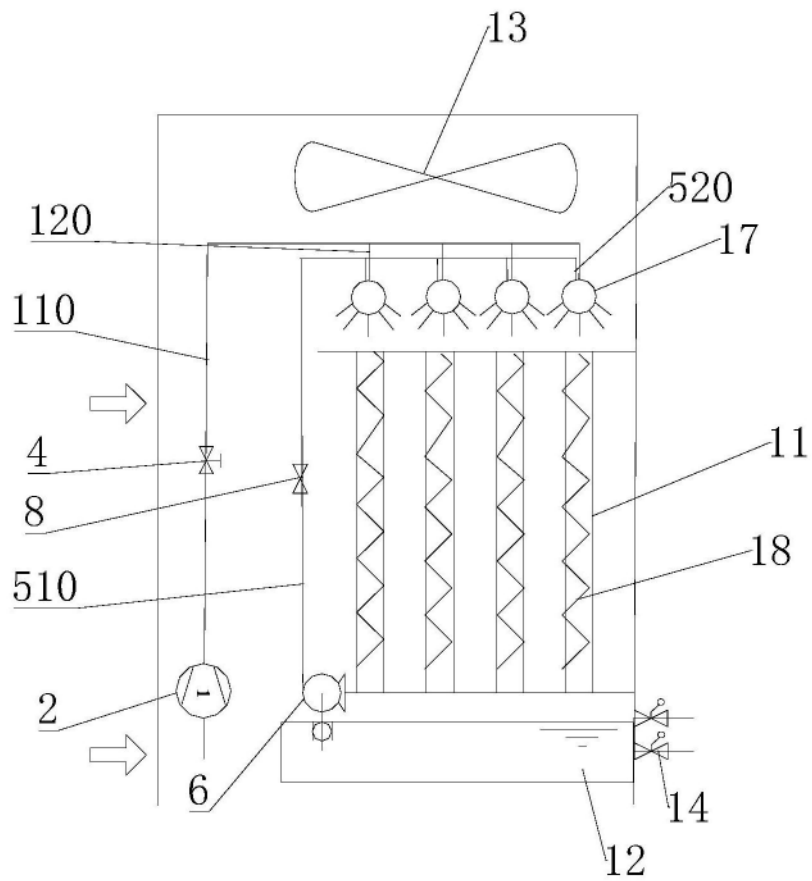


图2

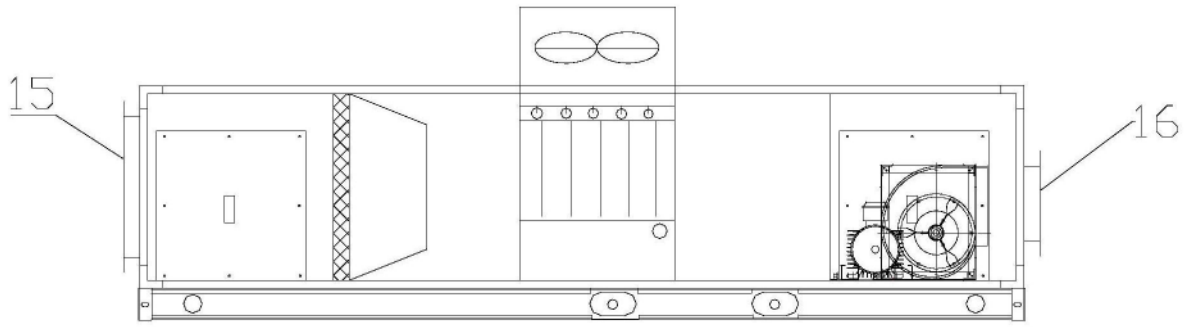


图3

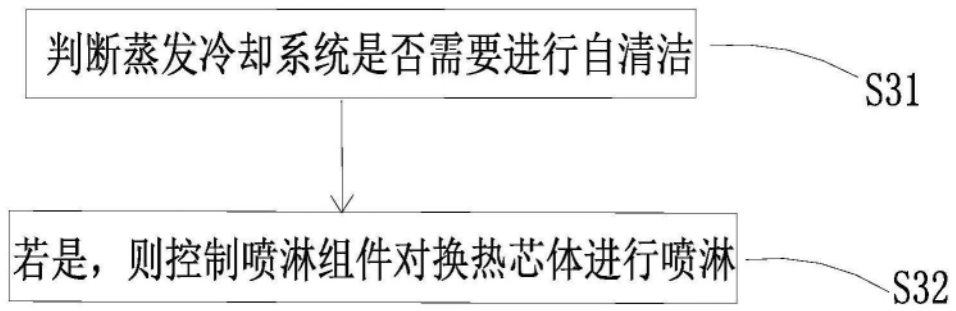


图4